

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



10/528371



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 1 日 (01.04.2004)

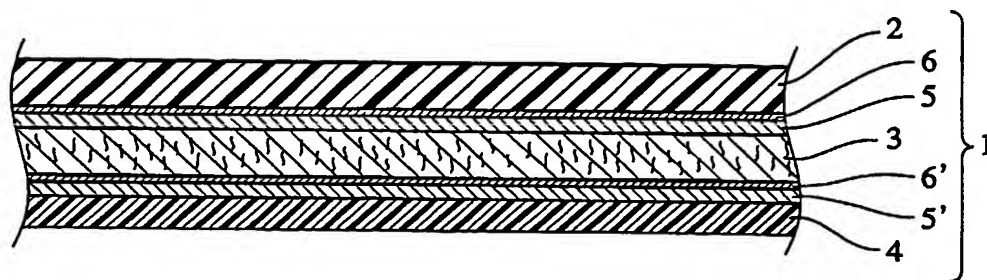
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/026577 A1

- (51) 国際特許分類: B32B 27/36, B29C 55/28
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012102
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 22 日 (22.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-275939 2002 年 9 月 20 日 (20.09.2002) JP
特願2003-1533 2003 年 1 月 7 日 (07.01.2003) JP
特願2003-1534 2003 年 1 月 7 日 (07.01.2003) JP
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人 および
(72) 発明者: 加川 清二 (KAGAWA, Seiji) [JP/JP]; 〒343-0807 埼玉県 越谷市 赤山町 1-252-1-304 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 高石 橘馬 (TAKAISHI, Kitsuma); 〒162-0825 東京都 新宿区 神楽坂 6丁目 67 神楽坂 FN ビル 5 階 Tokyo (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SHAPE-MEMORY LAMINATED POLYBUTYLENE TEREPHTHALATE FILM, PRODUCTION PROCESS AND USE THEREOF, AND PROCESS FOR PRODUCTION OF POLYBUTYLENE TEREPHTHALATE FILM

(54) 発明の名称: 形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム及びその製造方法及び用途、並びにポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法



(57) Abstract: A laminated polybutylene terephthalate film having an excellent shape memory and high dimensional stability under heat, which is obtained by (1) bonding a polybutylene terephthalate film to another film or a laminated film and forming the obtained laminate at a temperature (T_1) not higher than the glass transition temperature of the polybutylene terephthalate while keeping it in the first shape, (2) forming the obtained shaped laminate into the second shape at a temperature (T_2) exceeding the above glass transition temperature, and (3) cooling the obtained shaped laminate to a temperature (T_3) not higher than the above glass transition temperature.

(57) 要約: (1)ポリブチレンテレフタレートフィルムと他のフィルム又はフィルム積層体とを接着し、得られた積層フィルムを、第一の形状に保持しながら上記ポリブチレンテレフタレートフィルムのガラス転移温度以下の温度 T_1 で賦形処理し、(2)得られた賦形積層フィルムを、上記ガラス転移温度を超える温度 T_2 で第二の形状に変形加工し、(3)次いで上記ガラス転移温度以下の温度 T_3 まで冷却することにより得られる優れた形状記憶性と耐熱寸法安定性を有するポリブチレンテレフタレート積層フィルム。

明細書

形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム及びその製造方法 及び用途、並びにポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法

5 技術分野

本発明は、包装材として有用な形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム及びその製造方法と用途、膜厚の均一性及び耐熱収縮性に優れたポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法、並びに易引裂性やひねり性に優れ、包装材等として有用な機能性ポリブチレンテレフタレートフィルムに関する。

10

背景技術

従来、即席食品用容器の開口部を密封する蓋材としては、例えば即席麺用容器の場合、順にイージピール性シーラントフィルムと、アルミニウム箔と、紙とを積層してなるものが知られている。

- 15 アルミニウム箔層を有する蓋材は、水蒸気等のバリア性、熱等に対する寸法安定性、充填機適性（容器に内容物を充填し、シールする時の蓋材がカールしていないこと）、遮光性等に優れている。さらにアルミニウム箔層を有する蓋材は、容器からほぼ中心部まで剥がして持ち上げると、持ち上げた状態に維持される性質（デッドホールド性）を有する。デッドホールド性により、例えば即席ラーメン
20 等では、剥がして半開きの状態のまま容易に熱湯を注ぐことができ、次いで蓋体を再封し即席麺が喫食可能な状態となるまで保持した後、再開封して食することができる。

- しかしアルミニウム箔を有する蓋材は、使用後の焼却処理において、アルミニウム箔が焼却炉中にインゴットとして絡みついて焼却炉を傷めたり、それによっ
25 て焼却効率を低下させたりする問題がある。そのため、環境保護の観点から、アルミニウム箔を有する蓋材をできるだけ使用しないのが望ましい。またカップラーメンのような即席食品の場合、食品安全性の観点から、容器内に金属系異物が混入していないかを検査する必要があるが、アルミニウム箔を有する蓋体を熱シールした後では金属探知機による検知が不可能であるので、蓋体を熱シールする

前に検査しているのが現状である。また蓋体としてアルミニウム箔を用いた場合には、蓋体が重くなるといった問題もある。

アルミニウム箔を含まない蓋材として、例えば順に紙層／接着樹脂層／ポリエチレンテレフタレートフィルム層／易剥離樹脂層を有する積層フィルムが提案されている。ポリエチレンテレフタレート (PET) フィルムは、水蒸気のバリア性、熱に対する寸法安定性、充填機適性（カールがないこと）等の特性を有する。しかしながらPETフィルムは腰強度が大きいので、蓋体を開封した状態に維持する性質（デッドホールド性）に乏しい。そのため蓋体は開封後に簡単に閉じてしまい、熱湯が注ぎにくいという問題がある。

10 即席麺用容器等に用いる蓋材を構成する積層フィルムには、容器にシールする時にカールしていないこと、及び容器から剥がした時にはカールした状態を維持する（デッドホールド性を有する）ことが求められる。通常蓋材は容器にヒートシールされるので、ヒートシール前はカールせず、ヒートシール時の熱によりカールする形状記憶性があれば、非常に有用である。

15 しかし形状記憶性を有する積層フィルムからなる包装材料は今まで知られていない。一般に形状記憶性を有する樹脂は、ガラス転移点前後での弾性率変化が大きい。形状記憶機構は、例えば(1) まず任意の形状Mに成形し、その形状Mの状態加熱して結晶化（結晶部分の絡み合い）あるいは分子間架橋によって固定点を生じさせて形状を記憶させ、(2) 次いでガラス転移点以上で上記加熱温度未満
20 の温度で外力を加えて形状Nに変形し、そのままガラス転移点未満の温度にすることにより形状Nに固定すると、(3) ガラス転移点以上に加熱することにより、外力を加えることなく形状Mに回復するというものである。PET は形状記憶性を有するものの、ガラス転移温度が約 70～80℃であるため、形状回復に要する温度が高過ぎる。

25 ポリブチレンテレフタレート (PBT) は約20～45℃のガラス転移温度を有するので、包装材として使用できれば、実用的な温度での形状記憶性を利用できることになる。例えば特開平2-123129号は、PBTと脂肪族ポリラクトンとのブロック共重合体からなる形状記憶性樹脂を記載している。また特開平2-269735号は、結晶融解エントロピーが 3 cal/g 以下となるように第3成分を共重合したポリエチ

レンテレフタレートからなる形状記憶性共重合ポリエステル成形体を記載している。さらに特開平2-240135号は、PBTとポリエチレングリコールとのブロック共重合体からなる形状記憶性樹脂を記載している。しかしこれらの文献はいずれもPBT系形状記憶性樹脂をフィルム化していない。

- 5 特公平7-33048号は、固有粘度が1.0以上のPBT樹脂を押出樹脂温度が下式：

$$\text{融点 (}^{\circ}\text{C)} < \text{押出樹脂温度 (}^{\circ}\text{C)} < \text{融点} - 26 + 53 \times \text{固有粘度 (}^{\circ}\text{C)}$$

を満たすようにインフレーション成形法によりフィルム化する方法を提案している。しかしこの方法ではブローアップ比、押出樹脂温度及び押出樹脂圧力の組合せの最適化がなされておらず、得られる PBT フィルムは比較的大きな熱収縮率を有する。

10

包装材の機能については、PBT フィルムはガスバリア性や保香性に優れているので、易裂性、ひねり性等の機能を付与できれば好ましい。易引裂性ポリエステルフィルムとして、特開 2002-80705 号は、ポリエチレンテレフタレート (PET) 80~95 質量%と変性 PBT (変性 PBT) 20~5 質量%とからなる二軸延伸ポリエステルフィルムを開示している。しかしこの二軸延伸ポリエステルフィルムの易引裂性は不十分である。

15

特開平 5-104618 号は、良好なひねり性を有するポリエステルフィルムの製造方法として、ポリエステル樹脂層(A)の少なくとも片面に(A)の融点よりも 10℃以上高い融点を有した樹脂(B)をフィルム全厚に対して(B)が 5~60%の厚さになる様に積層し、一軸延伸後に(A)の融点より 10℃低い温度以上(B)の融点未満の温度で熱処理する方法を記載している。しかしこのひねり性を有するポリエステルフィルムの製造方法は工程が煩雑であるため、高コストであった。

20

発明の目的

- 25 従って、本発明の目的は、優れた形状記憶性と耐熱寸法安定性を有するポリブチレンテレフタレート積層フィルム、その製造方法及びその用途を提供することである。

本発明のもう 1 つの目的は、薄膜でありながら膜厚の均一性及び耐熱収縮性に優れたポリブチレンテレフタレートフィルムを製造する方法を提供することであ

る。

本発明のさらにもう 1 つの目的は、易引裂性に優れたポリブチレンテレフタレートフィルムを提供することである。

- 5 本発明のさらにもう 1 つの目的は、ひねり性に優れ、かつ低コストで製造できるポリブチレンテレフタレートフィルムを提供することである。

発明の開示

上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明者は以下のことを発見した。

- 10 (A) (1) 上記 PBT フィルムと他のフィルム又はフィルム積層体とを積層してなる積層フィルムを、第一の形状に保持しながら PBT フィルムのガラス転移温度 T_g 以下の温度 T_1 で賦形処理し、(2) 得られた賦形積層体を、 T_g を超える温度 T_2 で第二の形状に変形加工し、(3) T_g 以下の温度 T_3 まで冷却することにより、優れた形状記憶性と耐熱寸法安定性を有する PBT 積層フィルムが得られる。

- 15 (B) (1) (i) 上記 PBT フィルムと他のフィルム又はフィルム積層体との積層フィルムを予め作製し、これを第一の形状に保持しながら T_g 超～融点未満の温度 T_4 で賦形処理するか、(ii) 上記 PBT フィルムを第一の形状に保持しながら前記温度 T_4 で賦形処理した後他のフィルム又はフィルム積層体と積層することにより第一の形状を有する積層フィルムを作製し、(2) 得られた賦形積層体を T_g 以下の温度 T_5 まで冷却して第一の形状に固定し、(3) 次いで前記賦形積層体を、前記 T_g
20 超～前記温度 T_4 未満の温度 T_6 で第二の形状に変形加工した後、(4) T_g 以下の温度 T_7 まで冷却して第二の形状に固定することにより、優れた形状記憶性と耐熱寸法安定性を有する PBT 積層フィルムが得られる。

- 25 (C) ポリブチレンテレフタレート (PBT) 樹脂を空冷インフレーション成形法によりフィルム化する PBT フィルムの製造方法において、環状ダイの付近に設けられた第一冷却リングより加湿空気を噴出させてバブルのネック部を冷却し、ブローアップ比を 1.5～2.8 とし、押出樹脂温度を 210～250℃とし、押出樹脂圧力を 9.8～13.7 MPa (100～140 kgf/cm²) とすることにより、薄膜でありながら膜厚の均一性及び耐熱収縮性に優れたポリブチレンテレフタレートフィルムを製造できる。

(D) ポリブチレンテレフタレートフィルム of 少なくとも一方の面に多数の実質的に平行な線状痕を全面的に形成することにより、任意の部位から前記線状痕に沿って実質的に直線的に裂くことができる直線的易裂性を付与できる。

- (E) ポリブチレンテレフタレートフィルムに多数の微細な貫通孔及び／又は未貫通孔を均一に形成することにより、易裂性及びひねり性を付与できる。

本発明はかかる発明に基づき完成したものである。

- すなわち、本発明の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムは、(1) ポリブチレンテレフタレートフィルムと、(2) 紙シート、他の樹脂フィルム及び金属箔からなる群から選ばれた少なくとも一種からなる他のフィルム又はフィルム積層体とを有し、所定の温度域で第一の形状を記憶させたことを特徴とする。

本発明の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムは、前記所定の温度域と異なる温度域で第二の形状に変形加工されても、前記第一の形状を記憶させた温度以上に曝されると、実質的に前記第一の形状に戻る。

- 形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの好ましい例では、前記第一の形状に戻る温度は、前記ポリブチレンテレフタレートの T_g 以下である。前記第一の形状に戻る温度は 35°C 以下であるのがより好ましい。

形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムが前記第一の形状に戻る温度は、前記ポリブチレンテレフタレートの T_g 超～融点未満である。前記第一の形状に戻る温度は $75\sim 100^{\circ}\text{C}$ であるのがより好ましい。

- 前記第一の形状はカール形状であるのが好ましく、前記第二の形状はほぼ平坦な形状又は逆カール形状であるのが好ましい。

- 前記ポリブチレンテレフタレートフィルムの少なくとも一面に多数の実質的に平行な線状痕を全面的に形成するのが好ましく、これにより形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムを前記線状痕に沿って実質的に直線的に裂くことができる。前記線状痕の深さは前記ポリブチレンテレフタレートフィルム層の厚さの $1\sim 40\%$ であるのが好ましい。具体的には、前記線状痕の深さは $0.1\sim 10\mu\text{m}$ であり、前記線状痕の幅は $0.1\sim 10\mu\text{m}$ であり、かつ前記線状痕同士の間隔は $10\sim 200\mu\text{m}$ であるのが好ましい。前記ポリブチレンテレフタレートフィルムの少なくとも一面にセラミック又は金属を蒸着してもよい。

本発明の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの好ましい層構成の例は、順に、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと、前記紙シートと、シーラントフィルムとを有するものである。本発明の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの好ましい層構成の別の例は、順に、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと、前記紙シートと、剛性フィルムと、シーラントフィルムとを有するものである。本発明の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの好ましい層構成のさらに別の例は、順に、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと、剛性フィルムと、シーラントフィルムとを有するものである。前記ポリブチレンテレフタレートフィルムの前記紙シート側の面か、又は前記剛性フィルムの前記シーラントフィルム側の面に遮光性インク層設けても良い。

本発明の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムは、包装材として有用であり、特に容器用蓋体を構成する包装材として有用である。

本発明の第一の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法は、(a) ポリブチレンテレフタレートフィルムと、(b) 紙シート、他の樹脂フィルム及び金属箔からなる群から選ばれた少なくとも一種からなる他のフィルム又はフィルム積層体とを有する形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法であって、(1) 前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと他のフィルム又はフィルム積層体とを積層してなる積層フィルムを、第一の形状に保持しながら前記ポリブチレンテレフタレートの T_g 以下の温度 T_1 で賦形処理し、(2) 得られた賦形積層フィルムを、前記 T_g を超える温度 T_2 で第二の形状に変形加工し、(3) 次いで前記 T_g 以下の温度 T_3 まで冷却することにより前記第二の形状に固定することを特徴とする。

前記第一の形状はカール形状であり、前記第二の形状はほぼ平坦な形状又は逆カール形状であるのが好ましい。前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体とを接着して得られた積層フィルムをロールで搬送し、もって前記ロールの周面に沿って前記温度 T_1 で処理することによりカール形状を賦形した積層フィルムを作製するのが好ましい。前記温度 T_2 での変形加工を30～60秒間行うのが好ましい。前記温度 T_1 は35℃以下であり、前記温度 T_2 は45℃超～65℃以下であり、前記温度 T_3 は15～25℃であるのが好ましい。前

記温度 T_1 は15～25℃であるのがより好ましい。前記カール形状を賦形した積層フィルムを前記温度 T_3 まで冷却した後、その逆カール向きに巻き取るのが好ましい。前記ポリブチレンテレフタレートフィルムに4 kgf/m幅以上の張力をかけながら、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体とを接着するのが好ましい。前記張力が10～20 kgf/m幅であるのがより好ましい。

本発明の第二の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法は、(a) ポリブチレンテレフタレートフィルムと、(b) 紙シート、他の樹脂フィルム及び金属箔からなる群から選ばれた少なくとも一種からなる他のフィルム又はフィルム積層体とを有する形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法であって、(1) (i)前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと他のフィルム又はフィルム積層体との積層フィルムを予め作製し、これを第一の形状に保持しながら前記温度 T_4 で賦形処理するか、(ii) 前記ポリブチレンテレフタレートフィルムを第一の形状に保持しながら前記ポリブチレンテレフタレートの T_g 超～融点未満の温度 T_4 で賦形処理した後他のフィルム又はフィルム積層体と積層することにより前記第一の形状を有する賦形積層フィルムを作製し、(2) 得られた賦形積層フィルムを前記 T_g 以下の温度 T_5 まで冷却することにより前記第一の形状に固定し、(3) 次いで前記賦形積層フィルムを、前記 T_g 超～前記温度 T_4 未満の温度 T_6 で第二の形状に変形加工した後、(4) 前記 T_g 以下の温度 T_7 まで冷却することにより前記第二の形状に固定することを特徴とする。

前記第一の形状はカール形状であり、前記第二の形状はほぼ平坦な形状又は逆カール形状であるのが好ましい。前記温度 T_4 は75～100℃であり、前記温度 T_5 は40℃以下であり、前記温度 T_6 は45～65℃であり、前記温度 T_7 は40℃以下であるのが好ましい。

前記賦形ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体との接着により前記賦形積層フィルムを作製する場合、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムを一對の加熱ロールの一方の周面に接触させながら搬送し、前記加熱ロールの周面に沿って前記温度 T_4 で加熱処理することにより前記ポリブチレンテレフタレートフィルムにカール形状を付与し、次いで得られたカ

ール性ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体とを、前記一對の加熱ロール間に通して連続的に接着するのが好ましい。

- 前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体を接着して得られた前記ポリブチレンテレフタレート積層フィルムを賦形処理する場合、前記ポリブチレンテレフタレート積層フィルムを加熱ロールで搬送し、もって前記加熱ロールの周面に沿って前記温度 T_4 で処理することによりカー
- 5 ル形状を付与するのが好ましい。

- 前記ポリブチレンテレフタレートフィルムに 4 kgf/m 幅以上の張力をかけながら、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体とを接着するのが好ましい。前記張力は 10~20 kgf/m 幅であるのがより好ましい。前記カー
- 10 ル形状を賦形した積層フィルムを、前記温度 T_5 まで冷却した後、その逆カール向きに巻き取り、前記温度 T_6 下及び前記温度 T_7 で処理するのが好ましい。

- 本発明の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム製蓋体を備えた容
- 15 器の製造方法は、形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムからなる蓋体を容器にヒートシールし、前記蓋体を備えた容器を製造する方法であって、前記ポリブチレンテレフタレートの T_g を超える温度 T_8 で、前記形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムを平坦に保持しながら焼きなまし、得られたほぼ平坦な形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムを、蓋材シール手段により打ち抜き加工するとともにヒートシールし、もって前記形状記憶ポリブチ
- 20 レンテレフタレート積層フィルムからなる蓋体を容器に密着させることを特徴とする。

前記焼きなましを 30~60 秒間行うのが好ましい。前記温度 T_8 は 80~120℃であるのが好ましい。

- 本発明のポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法は、ポリブチレンテレフタレート樹脂を空冷インフレーション成形法によりフィルム化するポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法において、環状ダイの付近に設けられた第一冷却リングより加湿空気を噴出させてバブルのネック部を冷却し、ブローアップ比を 1.5~2.8 とし、押出樹脂温度を 210~250℃とし、押出樹脂圧力を 9.8~
- 25

13.7 MPaとすることを特徴とする。

前記バブルのフロストラインよりやや上方に設けられた第二冷却リングより噴出される冷却空気により、前記バブルをさらに冷却するとともに、前記第一冷却リングと前記第二冷却リングとの間に設けられた円筒状のネットの周囲の温度を
5 一定に冷却することにより、前記第一冷却リング及び前記第二冷却リングによるバブルの冷却温度を安定化するのが好ましい。

前記ネットの下部に設けられた冷却空気吹出装置より噴出される加湿空気を、前記円筒状ネットの外面に沿って吹き上げることにより、前記ネットの周囲の冷却を行うのが好ましい。また前記第二冷却リングのやや上方に設けられた第三冷却リングにより、前記バブルをさらに冷却するのが好ましい。さらに前記第二冷却リング及び前記第三冷却リングの冷却空気として、加湿空気を使用するのが好ましい。前記加湿空気の温度を15～25℃とするのが好ましい。
10

本発明の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムは、ポリブチレンテレフタレートフィルムの少なくとも一方の面に多数の実質的に平行な線状痕が形成されており、もって任意の部位から前記線状痕に沿って実質的に直線的に裂くことができることを特徴とする。
15

前記線状痕の深さはフィルム厚さの1～40%であるのが好ましい。前記線状痕の深さは0.1～10 μm であり、前記線状痕の幅は0.1～10 μm であり、前記線状痕同士の間隔は10～200 μm であるのが好ましい。

前記直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムは単層フィルム又は積層フィルムのいずれの形態としてもよい。積層フィルムとする場合は、前記線状痕を有するフィルムからなる少なくとも1つの層と、熱シール性フィルムからなる層とを有するのが好ましい。本発明の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムは、セラミック又は金属を蒸着してもよく、これによりガスバリア性が向上する。本発明の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムからなる包装材及び包装袋は、易裂性を要する用途に好適である。
20
25

本発明のポーラスポリブチレンテレフタレートフィルムは、多数の微細な貫通孔及び／又は未貫通孔が均一に形成されており、もって易裂性及びひねり性を有することを特徴とする。

前記微細孔は $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ の平均開口径を有し、かつその密度は約 $500 \text{個}/\text{cm}^2$ 以上であるのが好ましい。本発明のポーラスポリブチレンテレフタレートフィルムからなる包装材は、ひねり性を要する用途に好適である。

5 図面の簡単な説明

図1は形状記憶ポリブチレンテレフタレート（PBT）積層フィルムの層構成例を示す断面図であり、

図2は形状記憶 PBT 積層フィルムの別の層構成例を示す断面図であり、

図3は形状記憶 PBT 積層フィルムのさらに別の層構成例を示す断面図であり、

10 図4は形状記憶 PBT 積層フィルムのさらに別の層構成例を示す断面図であり、

図5は形状記憶 PBT 積層フィルムのさらに別の層構成例を示す断面図であり、

図6は形状記憶 PBT 積層フィルムのさらに別の層構成例を示す断面図であり、

図7は形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する装置の一例を示す概略図であり、

15 図8は形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する装置の別の例を示す概略図であり、

図9は形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する装置のさらに別の例を示す概略図であり、

図10は形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する装置のさらに別の例を示す概略図であり、

20 図11は形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する装置のさらに別の例を示す概略図であり、

図12は本発明の蓋体付き容器を製造する装置の一例を示す概略図であり、

図13は注湯のために、本発明の形状記憶PBT積層フィルムからなる蓋体を開封した即席食品用容器を示す斜視図であり、

25 図14は注湯のために、本発明の形状記憶PBT積層フィルムからなる蓋体を部分的に破断して開封した即席食品用容器を示す斜視図であり、

図15は本発明の蓋体付き容器を半固体状食品用容器として用いた例を示す斜視図であり、

図16は図15の蓋体付き容器を開封した状態を示す斜視図であり、

図17は食品用トレイに用いられた形状記憶PBT積層フィルムが形状回復する様子を示す概略図であり、

図18はインフレーション成形法によりPBTフィルムを製造する方法の工程を示す概略図であり、

5 図19はバブルを冷却する装置の一例を示す概略側面図であり、

図20(a)は整流板の一例を示す平面図であり、

図20(b)は整流板の別の例を示す平面図であり、

図20(c)は整流板のさらに別の例を示す平面図であり、

図21は加湿空気を供給するシステムを示す概略図であり、

10 図22は一軸延伸法によりPBTフィルムを製造する工程の例を示す概略図であり、

図23は一軸延伸法によりPBTフィルムを製造する工程の別の例を示す概略図であり、

15 図24は一軸延伸法によりPBTフィルムを製造する工程のさらに別の例を示す概略図であり、

図25はフィルムの進行方向に線状痕を形成する装置の一例を示す概略図であり、

図26は図25に示す装置において、フィルムがパターン・ロールと摺接する面に圧縮空気を吹き付ける様子を示す部分拡大図であり、

20 図27は図25に示す装置において、フィルムがパターン・ロールと摺接する様子を示す部分拡大横断面図であり、

図28(a)はノズルの一例を示す正面図及び右側面図であり、

図28(b)はノズルの別の例を示す正面図及び右側面図であり、

25 図28(c)はフードを有するノズルを用いてパターン・ロールに圧縮空気を吹き付ける様子を示す概略図であり、

図29はフィルムの進行方向に線状痕を形成する装置の別の例を示す概略側面図であり、

図30はフィルムの進行方向に対して斜めの線状痕を形成する装置の一例を示す斜視図であり、

図31(a)は図30に示す装置において、フィルムがパターン・エンドレスベルトと摺接する様子を示す部分拡大平面図であり、

図31(b)は図31(a)においてD方向から見た概略断面図であり、

図32はフィルムの進行方向に対して斜めの線状痕を形成する装置の別の例を示す概略図であり、

図33は図32に示す装置において、フィルムがロールトレインと摺接する様子を示す部分拡大平面図であり、

図34(a)はフィルムの進行方向に対して斜めの線状痕を形成する装置の別の例を示す部分拡大平面図であり、

図34(b)は図34(a)においてE方向から見た概略図であり、

図35はフィルムの進行方向に対して幅方向の線状痕を形成する装置の一例を示す部分拡大平面図であり、

図36はフィルムの進行方向に対して幅方向の線状痕を形成する装置の別の例を示す部分拡大平面図であり、

図37はフィルムの進行方向に対して幅方向の線状痕を形成する装置の別の例を示す部分拡大平面図であり、

図38(a)はフィルムの進行方向に対して幅方向の線状痕を形成する装置の別の例を示す部分拡大平面図であり、

図38(b)は図38(a)においてF方向から見た概略図である。

20

発明を実施するための最良の形態

[1] 形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの層構成

本発明の形状記憶ポリブチレンテレフタレート (PBT) 積層フィルムは、(a) PBTフィルム層と、(b) 紙シート、他の樹脂フィルム及び金属箔からなる群から選ばれた少なくとも一種 (以下単に「他のフィルム又はフィルム積層体」という) とを有する。

(1) ポリブチレンテレフタレートフィルム

PBTフィルムは、基本的に1,4-ブタンジオールとテレフタル酸とからなる飽和ポリエステルフィルムである。但し耐熱収縮性等の物性を損なわない範囲で、1,4-

ブタンジオール以外のジオール成分、又はテレフタル酸以外のカンボン酸成分を共重合成分として含んでいてもよい。そのようなジオール成分としては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、1,4-シクロヘキサンメタノール等が挙げられる。またジカルボン酸成分としては、例えば、

5 イソフタル酸、セバシン酸、アジピン酸、アゼライン酸、コハク酸等が挙げられる。PBTフィルムを構成するPBT樹脂の具体例としては、例えば東レ（株）から商品名「トレコン」として市販されているホモPBT樹脂を挙げることもできる。

PBT樹脂はPBTのみからなる場合に限定されず、本発明の効果を阻害しない範囲で目的に応じて他の熱可塑性樹脂を含有しても良い。他の樹脂としてはポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステル；ポリフェニレンサルファイド（PPS）；ポリアミド（PA）；ポリイミド（PI）；ポリアミドイミド（PAI）；ポリエーテルサルフォン（PES）；ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）；ポリカーボネート；ポリウレタン；フッ素樹脂；ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン；ポリ塩化ビニル；エラストマー等を

10 挙げることもできる。他の樹脂を含有する場合、その割合はPBT樹脂全体を100質量%として、5～20 質量%であるのが好ましく、5～15 質量%であるのがより好ましく、5～10 質量%であるのが特に好ましい。従って、特に断りがない限り、本明細書において使用する用語「PBT樹脂」は、PBT単体、及びPBT+他

15 の樹脂の組成物の両方を含むものと理解すべきである。

PBTフィルムは、形状記憶PBT積層フィルムの用途に応じて、可塑剤、酸化防止剤や紫外線吸収剤等の安定剤、帯電防止剤、界面活性剤、染料や顔料等の着色剤、流動性の改善のための潤滑材、結晶化促進剤（核剤）、無機充填材等も適宜含有しても良い。

25 PBTフィルムの厚さに特に制限はないが、実用的には約5～50 μm とするのが好適である。PBTフィルムの厚さを約5 μm 未満とするのは技術的に困難であり、コスト高になる。またPBTフィルムの厚さを約50 μm 超にすると、フィルム価格が高騰するため、得られる形状記憶PBT積層フィルムの用途に限られる。

PBTフィルムの製造方法に特に制限はなく、インフレーション成形法又はキャ

スト法のいずれによって製造されたものであってもよい。好ましくは後述するインフレーション成形法又はキャスト法のいずれかによって製造されたものである。

(2) 他のフィルム又はフィルム積層体

(a) 紙シート

- 5 形状記憶PBT積層フィルムを即席食品用容器の蓋体に適用する場合、デッドホールド性付与層として紙シートからなる層も有するのが好ましい。紙シートの紙の種類は限定されず、合成紙も含む。紙シートの厚さは、約60～110 g/m²とするのが好ましく、約75～90 g/m²とするのがより好ましい。紙シートの厚さが約60 g/m²未満であると、紙シートの腰が弱すぎて、十分なデッドホールド性を付与することができない。一方、紙シートの厚さを約110 g/m²超にしても、コスト高になるだけで、さらなるデッドホールド性の向上は認められない。
- 10

(b) シーラントフィルム

- 形状記憶PBT積層フィルムを即席食品用容器の蓋体に適用する場合、容器本体の上端フランジ部に熱シールするシーラントフィルムを設ける。シーラントフィルムは、ポリエチレンフィルム、無延伸ポリプロピレンフィルム、アイオノマー樹脂フィルム、ポリスチレンフィルム等により形成することができる。また蓋体を容器本体から容易に剥離できるように、シーラントフィルムはイージーピール性を有するのが好ましい。そのために、シーラントフィルムは比較的弱い熱接着性を有するのが好ましい。また熱シール用材料として公知のホットメルトも用い
- 15
- 20 ることができる。

- シーラントフィルムとして、例えば紙シート側のポリエチレンベースフィルムと、容器本体の上端フランジ部側の低分子量ポリエチレンフィルムとの積層フィルムを使用することができる。このポリエチレンベースフィルムの厚さは約10～40 μmが好ましく、約20～30 μmがより好ましい。また低分子量ポリエチレンフィルムの厚さは約5～20 μmが好ましく、約7～15 μmがより好ましい。このよ
- 25 うな積層ポリエチレンフィルムは、例えば760FD（東レ合成フィルム（株）製）として市販されている。またシーラントフィルムとしては、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）とポリエチレンとの混合物からなるフィルムも使用することができる。この混合物からなるフィルムにおいて、ポリエチレンとしては線状低密

度ポリエチレン (LLDPE) が好ましい。この混合物からなるフィルムの厚さも約10～40 μm が好ましく、約20～30 μm がより好ましい。またホットメルト層の厚さは10～50 μm が好ましく、20～40 μm がより好ましい。

- またシーラントフィルムとして、特願2002-183197号に開示のものをを用いてもよい。特願2002-183197号に開示のシーラントフィルムは、エチレンと炭素数3～18の α -オレフィンとを共重合して得られ、密度 (JIS K6922) が0.870～0.910 g/cm^3 、MFR (JIS K6921、190℃、2.16kg荷重) が1～100 $\text{g}/10$ 分である直鎖状エチレン・ α -オレフィン共重合体及びポリスチレンを含む樹脂組成物からなるものである。これにより容器本体のシール面がポリエチレン又はポリスチレンのいずれであっても、本発明の蓋体を熱シールすることにより密封性と易開封性を両立できるマルチシーラント層を形成することができる。

(c) 剛性フィルム

- 形状記憶PBT積層フィルムの剛性を高めるために、剛性フィルムを設けることができる。剛性フィルムとしてはPETフィルム、二軸延伸ポリプロピレンフィルム (OPPフィルム)、ナイロンフィルム等が挙げられる。PETフィルムとして、一軸配向又は配向度が異なる二軸配向のPETフィルムを用いると、形状記憶PBT積層フィルムが易裂性を要する場合に有利である。一軸配向又は配向度が異なる二軸配向のPETフィルムとして、例えば「エンブレットPC」(ユニチカ(株))が挙げられる。

(d) 遮光性インク層

- 形状記憶PBT積層フィルムに遮光性が必要な場合、遮光性インク層又は金属箔層を設ける。遮光性インクは、例えばカーボンブラックのような黒色又は暗色の顔料又は染料を含むインクであれば、特に限定的ではない。遮光性インク層を用いる場合、焼却処理するときの環境への悪影響を回避できるとともに、形状記憶PBT積層フィルムを即席食品用容器の蓋体に適用した場合に、密封後に金属探知機による金属系異物の探知を行うことができる。これにより、即席食品の安全性をいっそう高めることができるのみならず、金属探知機を利用できるので、検査コストを著しく低減することができる。金属箔層を有する形状記憶PBT積層フィルムを即席食品用容器の蓋体に用いる場合、金属箔としてはアルミニウム箔が好

ましい。アルミニウム箔層を使用することにより、優れた遮光性の他にガスバリア性、保香性等も得られる。

遮光性インク層の厚さはインク中の黒色顔料又は染料の濃度に依存するが、一般に紫外線及び可視光線を十分に遮断できる程度であれば良い。またアルミニウム箔の厚さは3～15 μ mであるのが好ましく、7～12 μ mであるのがより好ましい。

(3) 層構成例

図1～図4は、形状記憶 PBT 積層フィルムを即席食品用容器の蓋体用の包装材料として用いる場合の層構成を例示する。図1に示す積層フィルム1は、基本構成として PBT フィルム層2と、紙シート3と、シーラントフィルム4を有する層構成を示す。PBT フィルム層2と紙シート3との間には接着剤層6と押出ラミネーションされたポリエチレン層(I)5とからなる接着層(I)があり、紙シート3とシーラントフィルム4との間には接着剤層6'と押出ラミネーションされたポリエチレン層(II)5'とからなる接着層(II)がある。図1に示す層構成例の場合、PBT フィルム2及び接着層(I)（5及び6）からなる外側層と、接着層(II)（5'及び6'）及びシーラントフィルム4からなる内側層との層厚比は、外側層／内側層＝100／35～100／100であるのが好ましい。これにより、PBT フィルム2のカール性及びデッドホールド性を有効に機能させることができる。ここで「外側」及び「内側」とは、形状記憶 PBT 積層フィルムを即席食品用容器等の蓋体として用いた場合における容器に対する外側及び内側であることを意味する。

図2は、形状記憶 PBT 積層フィルムの剛性を高めるために紙シート3とシーラントフィルム4との間に剛性フィルム7を設けた例を示す。なお図2において5''は押出ラミネーションされたポリエチレン層(III)を示し、6''は接着剤層(III)を示す。

図3は、良好な遮光性を付与するためにポリエチレンテレフタレート層7の内側面に遮光性インク層8を設けた例を示す。遮光性インク層8は、予めポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに印刷しておくのが好ましい。また遮光性インク層8を、PBT フィルム層2の内側に設けたり、紙シート3の一方の面（例えば紙シート3の内側）に設けたりすることができる。図4に示す積層フィルム

は、遮光性を付与する層として金属箔層 9 を有する。

図 5 及び図 6 は、形状記憶 PBT 積層フィルムを、ゼリー、プリン等の半固体状食品を収容する容器の蓋体用包装材として用いる場合の層構成を例示する。図 5 に示す積層フィルムは、基本構成として PBT フィルム層 2 と、剛性フィルム 7 と、シーラントフィルム 4 とを有する。PBT フィルム層 2 と剛性フィルム 7 との間には接着剤層（例えばホットメルト層）6 があり、紙シート 3 とシーラントフィルム 4 との間には接着剤層（例えばホットメルト層）6 がある。図 6 は、良好な遮光性を付与するために剛性フィルム 7 の内側面に遮光性インク層 8 を設けた例を示す。

- 10 半固体状食品を収容する容器に使用する蓋体は、即席食品用容器に用いる蓋体のように注湯後の再封性が要求されないので、デッドホールド性の強い紙シートやアルミニウム箔を有しないことが多い。但し PBT フィルムとポリエチレンフィルムの 2 層のみを接着して積層フィルムを構成すると、PBT フィルムが第一の形状を回復しようとしても、変形がポリエチレンフィルムに吸収され易くなるため、形状回復能が不十分となる恐れがある。よって PBT フィルム層とポリエチレンフィルム層とを有する形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する場合は、PBT フィルム層とポリエチレンフィルム層との間に上記剛性フィルムを設けるのが好ましい。

[2] 形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法

- 20 以下形状記憶 PBT 積層フィルムの製造方法について図面を参照して詳細に説明する。

(1) 第一の製造方法

- 25 形状記憶 PBT 積層フィルムの第一の製造方法は、(a) 上記 PBT フィルムと他のフィルム又はフィルム積層体とを積層してなる積層フィルムを、第一の形状に保持しながら前記 PBT の T_g 以下の温度 T_1 で賦形処理（冷間加工）し、(c) 得られた賦形積層フィルムを、前記ガラス転移温度 T_g を超える温度 T_2 で第二の形状に変形加工し、(c) ガラス転移温度以下の温度 T_3 まで冷却することにより第二の形状に固定する工程を含む。

以下、第一の形状としてカール形状、第二の形状として平坦な形状とする場合

を例にとって説明する。図7は、形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する装置の一例を示す概略側面図である。PBT フィルム原反を巻いたリール 20 から巻き戻した PBT フィルム 2 は、ガイドロール 100 を経て、グラビアロール 101、101 により一方の面に接着剤（例えばホットメルト）6 を塗布し、乾燥炉 102 で接着剤層を乾燥する。その後、圧力調整ロール 103 を経て、ダイ 104 より押出した溶融ポリエチレン 5 を介して、リール 12 から巻き戻した他のフィルム又はフィルム積層体 13 を接着剤層に重ねながら冷却ロール 105 とゴムロール 105' との間を通す（押出ラミネーション）。得られた積層フィルムを、冷間加工ロール 106 で搬送しながら PBT の T_g 以下の温度 T_1 で賦形処理する。これにより積層フィルムの PBT フィルム層にカール性を付与することができる。カール形状を賦形した積層フィルム（カール性積層フィルム）10 を、ヒーター 108 により、 T_g を超える温度 T_2 で急速に焼きなまししながら、二つのニップロール間 107、107' で平坦に変形加工し、次いで冷却ロール 109 と接触させることにより上記 T_g 以下の温度 T_3 まで冷却する。これにより平坦な形状に固定することができる。その後カール性積層フィルムを、その逆カール向きにリールにより巻き取り、巻きフィルム 11（形状記憶 PBT 積層フィルム 1）とする。本明細書において、カール性とは、形状記憶 PBT 積層フィルム 1 を反らした時にその状態を維持できるデッドホールド性とは異なり、カール形状を賦形した温度以上に形状記憶 PBT 積層フィルム 1 を曝すことにより、カール形状を賦形した後に与えられた第二の形状（平坦な形状、逆カール形状等）からカール形状に回復できる（形状記憶 PBT 積層フィルム 1 を反らすことができる）性質を意味する。

冷間加工温度 T_1 は、PBT の T_g 以下であることを必須とするが、 35°C 以下であるのが好ましく、 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ であるのがより好ましい。焼きなまし後のカール性積層フィルム 10 を冷却する温度 T_3 は、上記 T_g 以下であることを必須とするが、 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ であるのが好ましい。PBT フィルムは、一般に約 $20\sim 45^{\circ}\text{C}$ の T_g を有する。 T_g は JIS K7121 により測定することができる。

T_g を超える温度 T_2 で、カール性積層フィルムを平坦に変形加工する焼きなまし処理は、冷間加工により付与したカール性を消失しない程度に行う必要がある。このため温度 T_2 は 45°C 超 $\sim 65^{\circ}\text{C}$ 以下であるのが好ましく、この温度範囲まで急

速に加熱した上で変形加工し、30～60 秒間焼きなます。二つのニップロール間 107, 107'で平坦に保持するためにかかる張力は5～10kgf/m 幅とする。また温度 T_2 での焼きなまし処理の後、温度 T_3 に急冷するのが好ましい。図7では、ヒーター108, 108'によりカール性積層フィルム 10 の両面から加熱しているが、

5 カール性積層フィルム 10 のPBT フィルム層側にのみヒーター108 を設置してもよい。ヒーター108 から出る加熱空気を、ノズルを用いてカール性積層フィルム 10 のPBT フィルム層に吹き付けてもよい。

図7に示す例では、カール性積層フィルム 10 を温度 T_3 まで冷却した後、その逆カール向きに（他のフィルム又はフィルム積層体を内側として）巻き取っているが、冷間加工により付与したカール性を消失せず、かつカール形状の回復を極力抑制するために、巻き取る温度及び巻き取った状態で保管する温度は T_1 付近の温度であるのが好ましい。これにより形状記憶 PBT 積層フィルム 1 を平坦な状態に保持できるので、巻きフィルム 11（形状記憶 PBT 積層フィルム 1）を巻き戻した時のカール性積層フィルム 10 はほぼ平坦である。

15 形状記憶 PBT 積層フィルムを即席食品用容器や半固体状食品用容器の蓋体に用いる場合、PBT フィルムに積層する他のフィルム又はフィルム積層体は、形状記憶 PBT 積層フィルムが上記[1](3)で述べたような層構成となるように、予め作製しておく。他のフィルム又はフィルム積層体 13 は、押出ラミネーション法又はドライラミネーション法のいずれにより形成してもよいが、押出ラミネーション法により形成するのが好ましい。

冷間加工ロール 106 への積層フィルムの巻き掛け方については、図7に示すように積層フィルムの巻き込み方向と巻き解き方向とがなす角度 θ_1 を45～60° の範囲となるようにするのが好ましい。これにより PBT フィルム 2 に十分なカール性を付与することができる。角度 θ_1 を所望の値にするには、冷間加工ロール

25 106 と圧力調整ロール 103'との位置関係を適宜調整すればよい。冷間加工ロール 106 の直径は20～80cm であるのが好ましい。これにより PBT フィルム 2 に十分なカール性を付与することができる。通常冷間加工ロール 106 の周速は30～100 m/分とする。

PBT フィルム 2 と他のフィルム又はフィルム積層体 13 とを冷却ロール 105,

ゴムロール 105'の間を通して接着する時、圧力調整ロール 103 により、PBT フィルム 2 に通常 4 kgf/m 幅以上の張力をかけながら行う。特に PBT フィルム 2 に 10~20 kgf/m 幅の張力をかけることにより、PBT フィルム 2 を弾性伸縮可能な伸度に、長手方向に延伸しながら他のフィルム又はフィルム積層体 13 に接着できる。これにより PBT フィルム 2 に弾性復元力を保持させた伸長状態で他のフィルム又はフィルム積層体 13 に接着することができる。弾性復元力を保持した伸長状態とは、PBT フィルム 2 の延伸を固定する力を解いた時に、PBT フィルム 2 が原型に収縮しようとする力を保持している状態のことである。このため形状記憶 PBT 積層フィルム 1 のカール性を一層向上することができる。弾性伸縮可能な伸度とは、一般的に延伸により PBT フィルムに外観上皺が生じない程度に約 1~3 %伸ばした伸度である。

図 7 に示す例では、PBT フィルム 2 の片面のみに他のフィルム又はフィルム積層体 13 を接着しているが、PBT フィルム 2 の両面に他のフィルム又はフィルム積層体 13 を接着した上で、カール性を付与することも可能である。

図 8 は、形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する装置の別の例を示す概略側面図である。なお図 7 に示す実施例と同じ部材又は部分には同じ参照番号を付してある。この例においては、PBT フィルム 2 と他のフィルム又はフィルム積層体 13 とを、ドライラミネーション法により接着すること以外は図 7 に示す例と同じである。接着剤層を設けた PBT フィルム 2 は、圧力調整ロール 103 を経て、他のフィルム又はフィルム積層体 13 を接着剤層に重ねながら一対の加熱ロール 110, 110 間に通す。但し強い接着強度を要する場合は、図 7 に示す押出ラミネーション法により PBT フィルム 2 と他のフィルム又はフィルム積層体 13 とを接着するのが好ましい。

次に形状記憶 PBT 積層フィルムの第一の形状としてトレイ形状、第二の形状として平坦な形状とする場合の例を説明する。図 9 は、かかる形状記憶 PBT 積層フィルムを製造する装置の一例を示す。なお図 7 に示す実施例と同じ部材又は部分には同じ参照番号を付してある。まず PBT フィルムと他のフィルム又はフィルム積層体とを押出ラミネーション法又はドライラミネーション法により接着し、PBT フィルムの片面又は両面に他のフィルム又はフィルム積層体を有する積

層フィルムを形成する。得られた積層フィルム 14 を、圧力調整ロール 103、103 で送り出し、トレイ形状を付与する押し型 111 を押し当てながら上記温度 T_1 で冷間加工し、押し型 111 の外形に沿った形を断続的に付与する。得られた賦形積層フィルム 15 を、一対の焼きなまし用ロール 112、112 間に通し、上記温度 T_2 で焼きなますことによりほぼ平坦化し、次いで冷却装置 113、113 により上記温度 T_3 まで冷却する。ほぼ平坦化した変形積層フィルム 15 を、リール 16 から巻き戻したコート用フィルム 17 と積層化しながら、押し型 111 と同型の巻き取りロール 114 で巻き取り、巻きフィルムとする。これにより押し型 111 の外形に沿った変形は潜在化されて見かけ上変形のない積層フィルムとなる。PBT フィルム 2 に押し型 111 を押し当てながら行う温度 T_1 での冷間加工は 10～60 秒行えばよい。なお図 9 に示す例では、トレイ状の押し型 111 を用いているが、適宜形状記憶させたい所望の形状の押し型を用いることができる。

(2) 第二の製造方法

形状記憶 PBT 積層フィルムの第二の製造方法は、(a) (i) 上記 PBT フィルムと他のフィルム又はフィルム積層体との積層フィルムを予め作製し、これを第一の形状に保持しながら T_g 超～融点未満の温度 T_4 で賦形処理するか、(ii) 上記 PBT フィルムを第一の形状に保持しながら前記温度 T_4 で賦形処理した後他のフィルム又はフィルム積層体と積層することにより第一の形状を有する積層フィルムを作製し、(b) 得られた賦形積層フィルムを T_g 以下の温度 T_5 まで冷却して第一の形状に固定し、(c) 次いで前記賦形積層フィルムを、 T_g 超～温度 T_4 未満の温度 T_6 で第二の形状に変形加工した後、(d) T_g 以下の温度 T_7 まで冷却して第二の形状に固定する工程を含む。

PBT 樹脂の T_g は 22～45℃と室温に近く、 T_g 以上への加熱、 T_g 未満への冷却操作が容易である。しかも融点が約 230℃と高いので、 T_g から融点までの温度範囲が広く、温度 T_4 と温度 T_5 の差を大きくできる。そのため上記(A)～(D)の操作を容易に行うことができる

以下、第一の形状としてカール形状、第二の形状として平坦な形状とする場合を例にとって説明する。

図 10 は、形状記憶 PBT 積層フィルムを第二の製造方法により製造する装置の

一例を示す。この例では予めカール性を付与した賦形 PBT フィルムに他のフィルム又はフィルム積層体を接着する。PBT フィルム 2 の一面に接着剤 6 を塗布し、乾燥炉 102 で接着剤層を乾燥するまでの工程は、図 7 に示す例と同じである。図 10 に示すように、接着剤層を乾燥した後の PBT フィルム 2 を圧力調整ロール 103 で送り出し、接着層を有しない面を接触面として、賦形用の加熱ロール 115 で搬送しながら上記温度 T_4 で処理することによりカール性を付与する。その後、他のフィルム又はフィルム積層体 13 を PBT フィルム 2 の接着層に重ねながら、加熱ロール 115 と、それに当接するロール 115' との間を通すことにより両者を接着する。得られたカール性積層フィルム 10 を、冷却ロール 109 と接触させることにより上記 T_g 以下の温度 T_5 まで冷却し、次いで逆カール向きにリールにより巻き取り、巻きフィルム 11 とする。得られた巻きフィルム 11 を、上記 T_g 超～温度 T_4 未満の温度 T_6 で加熱処理し、次いで上記 T_g 以下の温度 T_7 まで冷却することにより形状記憶 PBT 積層フィルム 1 を得る。巻きフィルム 11 とした上で、温度 T_6 で加熱処理し、次いで温度 T_7 まで冷却することにより上記積層フィルムのカール形状を潜在化し、見かけ上ほぼ平坦な積層フィルムとする。巻きフィルム 11 を加熱又は冷却する手段に限定はなく、例えば槽中に巻きフィルム 11 を入れ、槽の周囲をヒーターで加熱したり、冷却装置で冷却したりする方法が挙げられる。

加熱ロール 115 における加熱温度 T_4 は、PBT の T_g 超～融点未満の温度であることを必須とするが、75～100℃であるのが好ましく、90～100℃であるのがより好ましい。冷却ロール 109 における冷却温度 T_5 は上記 T_g 以下の温度であることを必須とするが、40℃以下であるのが好ましい。カール性積層フィルム 10 の冷却は、冷却ロール 109 を用いる代わりに冷却空気を用いるものであってもよい。巻きフィルム 11 の加熱温度 T_6 は、上記 T_g 超～温度 T_4 未満であることを必須とするが、45～65℃であるのが好ましく、45～50℃であるのがより好ましい。また温度 T_6 での加熱処理は、24 時間程度行うのが好ましい。巻きフィルム 11 を加熱処理した後の冷却温度 T_7 は上記 T_g 以下であることを必須とするが、40℃以下であるのが好ましい。図 10 に示す例では第二の形状としてほぼ平坦な形状とするために、カール性積層フィルムの逆カール向きに（他のフィルム又はフィルム積層体層を内側として）巻き取っているが、これによりフィルムを効率的に平

坦にすることができる。

加熱ロール 115 への PBT フィルム 2 の巻き掛け方については、図 10 に示す PBT フィルム 112 の巻き込み方向と巻き解き方向とがなす角度 θ_2 を $45 \sim 60^\circ$ の範囲となるようにするのが好ましい。これにより PBT フィルム 2 に十分なカー

5 ル性を付与することができる。角度 θ_2 を所望の値にするには、加熱ロール 115 と圧力調整ロール 103、103 との位置関係を適宜調整すればよい。加熱ロール 115 の直径は $60 \sim 80$ cm であるのが好ましい。これにより PBT フィルム 2 に十分なカー

10 ル性を付与することができる。通常加熱ロール 115 の周速は $30 \sim 100$ m/分とする。

10 上記(1)で第一の製造方法について説明したように、PBT フィルム 2 と他のフィルム又はフィルム積層体 13 とを加熱ロール 115 と、当接ロール 115' との間を通すことにより接着する時、一対の圧力調整ロール 103、103 により、PBT フィルム 2 に通常 4 kgf/m 幅以上の張力をかけながら行う。第一の製造方法と同様に、PBT フィルム 2 に $10 \sim 20 \text{ kgf/m}$ 幅の張力をかけるのが好ましい。

15 図 11 は、形状記憶 PBT 積層フィルムを第二の製造方法により製造する装置の別の例を示す。なお図 7 に示す実施例と同じ部材又は部分には同じ参照番号を付してある。この例では、PBT フィルムを含む積層フィルムを予め作製した後、その PBT フィルム層にカー

20 ル性を付与する。PBT フィルム 2 と他のフィルム又はフィルム積層体 13 とを一対の加熱ロール 110、110 により接着するまでの工程は、図 8 に示す例と同じである。得られた積層フィルムを、加熱ロール 115 で搬送しながら PBT の T_g 超～融点未満の温度 T_4 で賦形する。これにより積層

25 フィルムの PBT フィルム層にカー

30 ル性を付与することができる。得られたカー

35 ル性積層フィルム 10 を、冷却ロール 109 と接触させることにより上記 T_g 以下の温度 T_6 まで冷却し、次いで逆カー

40 ル向きにリールにより巻き取り、巻きフィルム 11 とする。得られた巻きフィルム 11 を、上述のように上記 T_g 超～温度 T_4 未満の温度 T_6 で加熱処理し、次いで上記 T_g 以下の温度 T_7 まで冷却することにより形状記憶 PBT 積層フィルム 1 を得る。

図 11 に示す実施例において、温度 $T_4 \sim T_7$ に関する要件は図 10 に示す実施例と同じである。積層フィルム 10 の巻き込み方向と巻き解き方向とがなす角度 θ_3

は $45\sim 60^\circ$ の範囲であるのが好ましい。図 11 に示す例では、PBT フィルム 2 の片面のみに他のフィルム又はフィルム積層体 13 を接着しているが、PBT フィルム 2 の両面に他のフィルム又はフィルム積層体 13 を接着した上で、形状記憶性を付与することも可能である。

- 5 第二の製造方法によっても、第一の形状としてトレイ形状とし、第二の形状として平坦な形状とした形状記憶 PBT 積層フィルムを製造することができる。その場合の製造装置は図 9 に示すものと同じでよいので、図 9 により説明する。まず PBT フィルムと他のフィルム又はフィルム積層体とを接着し、PBT フィルムの片面又は両面に他のフィルム又はフィルム積層体を有する PBT 積層フィルム
- 10 を作製する。得られた積層フィルム 14 は、一對の圧力調整ロール 103, 103 を経て、トレイ形状を付与する押し型 111 を押し当てながら PBT の T_g 超～融点未満の温度 T_4 で加熱処理し、押し型 111 の外形に沿った形を断続的に付与する。得られた賦形積層フィルム 15 を、押し型 111 の後段に設けた冷却用のトレイ状押し型又は冷却空気と接触させて上記 T_g 以下の温度 T_5 まで冷却し、次いで一對の
- 15 加熱ロール 112, 112 間に通すことにより、上記 T_g 超～温度 T_4 未満の温度 T_6 で加熱処理し、次いで冷却装置 113, 113 により上記 T_g 以下の温度 T_7 まで冷却することにより平坦化する。積層フィルム 14 に押し型 111 を押し当てながら行う温度 T_4 での加熱処理は、10～60 秒行えばよい。

[3] 形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム

- 20 上記第一の方法により得られる形状記憶PBT積層フィルムは、 T_1 以上の温度で形状回復能により実質的に第一の形状を回復する。PBTフィルムが、上記焼きなまし及び冷却工程で第二の形状に固定されても T_1 以上の温度で第一の形状を回復する理由は定かではないが、例えば温度 T_1 での冷間加工で高分子鎖の絡み合いにひずみが保持され、このひずみの大部分は温度 T_2 での短時間の焼きなましでは
- 25 緩和されないので、 T_1 以上の温度で第一の形状を回復すると考えられる。

上記第二の方法により得られる形状記憶PBT積層フィルムは、 T_4 以上の温度で形状回復能により実質的に第一の形状を回復する。PBTフィルムが、上記加熱変形加工及び冷却工程で第二の形状に固定されても、 T_4 以上の温度で第一の形状を回復する理由は定かではないが、例えば温度 T_4 以上ではゴム状領域であるため容

易に加熱賦形処理され、温度 T_5 ではガラス状領域であるので変形が固定され、温度 T_6 での加熱変形加工で温度 T_4 での変形の一部が緩和されて第二の形状となるが、大部分の分子鎖の配向は変化しないので、 T_4 以上の温度で第一の形状を回復すると考えられる。

- 5 第一の形状を回復する形状回復能を有する形状記憶PBT積層フィルムは各種包装材として有用である。特に上記[2]で述べた方法により製造されるカール形状を記憶した形状記憶PBT積層フィルムは、アルミニウム箔等の金属を用いなくても蓋体を十分にカールさせることができるので、即席食品用容器の蓋体に用いる包装材として好適である。即席食品用容器を製造する際は、形状記憶PBT積層フ
- 10 イルムを蓋材シール装置により打ち抜き加工し、得られた蓋体を直ちに容器にヒートシールする。ヒートシール時には、蓋体のシール部が蓋材シール装置のシールヘッドにより通常 $120\sim 160^{\circ}\text{C}$ に加熱されるが、そのとき蓋体のシール部以外の部分にも熱が加わるため、蓋体は T_1 又は T_4 以上の温度条件下で処理される。そのため蓋体はカール形状を回復し、容器にシールされている間は平坦であるが、容
- 15 器から剥離することによりカール形状を示す。特に上述のようにPBTフィルムの弾性復元力を保持した伸長状態で紙シートに接着すると、カール性が一層向上する。

[4] 形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム製蓋体を備えた容器の製造方法

- 20 以下形状記憶PBT積層フィルム製蓋体を備えた容器の製造方法について述べる。上記[2]に記載の方法により得られる形状記憶PBT積層フィルム1は、その製造工程において見かけ上ほぼ平坦とされ、さらに巻きフィルム11として保管されているので、これを巻き出す時には見かけ上ほぼ平坦である。しかし形状回復温度が比較的低い場合、保管が長期にわたる場合、夏場の高温期に室温で曝された
- 25 場合等には、保管時に除々にカール形状が回復していたり、保管時の巻きにより形状記憶によるカール形状とは反対側に反る癖が付いていたりとすることがある。

形状記憶PBT積層フィルム製蓋体を備えた容器は、カール形状を記憶させた形状記憶PBT積層フィルムを打ち抜き加工し、容器にヒートシールすることにより製造するが、形状記憶PBT積層フィルムを巻き出した時にほぼ平坦でないと、容

器へのヒートシールができないか、できても蓋体がたわんだ不良品となってしまう。よって蓋体付き容器を製造するにあたり、巻き出した時に平坦でない形状記憶PBT積層フィルムを、ヒートシールする直前にほぼ平坦にする。

図12は、形状記憶PBT積層フィルム製蓋体を備えた容器を製造する装置の一例を示す概略側面図である。巻きフィルム11から巻き出された形状記憶PBT積層フィルム1を、ヒーター117、117を用いて、PBTの T_g を超える温度 T_8 で、二つのニップロール116、116'間で平坦に保持しながら焼きなまし、見かけ上ほぼ平坦とする。ほぼ平坦となった形状記憶PBT積層フィルム1を、シールヘッド121が上下動する蓋材シール装置120により打ち抜き加工し、直ちに容器140にヒートシールする。なお必要に応じて容器内に不活性ガスを吹込むことができる。

但し、温度 T_8 での焼きなましは形状記憶PBT積層フィルムが記憶しているカール性を消失しない程度に行う。このため温度 T_8 は80～120℃であるのが好ましく、90～100℃であるのがより好ましい。形状記憶PBT積層フィルムを温度 T_8 まで急速に加熱し、平坦に保持した上で30～60秒間焼きなます。二つのニップロール間116、116'で平坦に保持するためにかける張力は5～10 kgf/m幅とする。通常形状記憶PBT積層フィルム1の走行速度は30～100 m/分とする。図12では、ヒーター117、117により形状記憶PBT積層フィルム1の両面から加熱しているが、形状記憶PBT積層フィルム1が片面にのみPBTフィルム層を有する場合、そのPBTフィルム層側にのみヒーター117を設置してもよい。ヒーター117から出る加熱空気を、ノズルを用いて形状記憶PBT積層フィルム1のPBTフィルム層に吹き付けてもよい。

蓋体の打ち抜き加工と容器140へのヒートシールは間欠的に行うため、形状記憶PBT積層フィルム1がガイドロール119と当接ロール122との間でたわまず、一定の張力に保たれるように、図12に示すように上下動自在のたわみ防止用ロール118を設けるのが好ましい。なお図12において、18は蓋体を打ち抜いた後の形状記憶PBT積層フィルム1からなる巻きフィルムを示す。

ヒートシール時には、蓋体のシール部が蓋材シール装置のシールヘッド121により通常120～160℃に加熱されるが、そのとき蓋体のシール部以外の部分にも熱が加わるため、蓋体は T_1 又は T_4 以上の温度条件下で処理される。そのため蓋体は

カール形状を回復し、容器にシールされている間は平坦であるが、容器から剥離することによりカール形状を示す。

[5] 食品用容器

- 上記[4]で述べた製造方法により得られる容器の蓋体は、容器から剥離することにより形状記憶によるカール形状を示す。例えば形状記憶PBT積層フィルムを、即席食品用容器の蓋体に適用する場合、図13に示すように、蓋体1のタブ部130を持って蓋体1を容器本体140からマーク131まで剥離すると、開封によりできたフラップ部は、アルミニウム層を有さなくても十分にカールしたままに保持される。特に上述のようにPBTフィルムの弾性復元力を保持した伸長状態で紙シートに接着してあると、カール性が一層向上する。形状記憶PBT積層フィルムを、即席食品用容器の蓋体に適用する場合、その層構成としては上記[1](3)で述べた図1～図4に示すものが好ましい。

- 後述する線状痕を形成したPBTフィルム層を有する形状記憶PBT積層フィルムを即席食品用容器の蓋体に適用した場合、図14に示すように、切り口132、132をタブ部130の両側に設けることにより、蓋体1を容易に部分開封することができる。蓋体1のタブ部130を指で掴んで蓋体1の反対側に引っ張ると、切り口132、132から蓋体1は直線的に引き裂かれ、蓋体1に開口部133ができる。引裂によりできたフラップ部134は十分にカールしたままに保持される。従ってそのまま熱湯を開口部133に注げば良い。

- 熱湯を注いだ後、フラップ部134を元の位置に戻すと、フラップ部134の片側又は両側の外縁に紙のギザギザの破断部134a、134aがあるので、それが開口部133の紙のギザギザ133a、133aの破断部と係合し、フラップ部134は持ち上がらなくなる。なおこの場合開口部133の面積が従来の全面開封式の開口部より小さいのみならず、フラップ部134が開口部133に係止した状態にあるので、容器本体140を誤って転倒させても、熱湯が漏れる量は低減される。なお図14において150は乾燥麺を示す。

容器本体140は、例えば紙、発泡スチロール等の合成樹脂により形成することができる。紙製容器本体の場合、焼却が容易であるのみならず、焼却時に環境に悪影響を及ぼすガスが発生しないという利点がある。また発泡スチロール製容器

本体の場合、保温性に優れているという利点がある。容器本体140の形状は図示のものに限定されず、内容物の種類に応じて種々変更することができる。

図 15 及び図 16 は、形状記憶 PBT 積層フィルムを、ゼリー、プリン等の半固体状食品を収容する容器の蓋体に用いた例を示す。形状記憶 PBT 積層フィルムを、半固体状食品用容器の蓋体に適用する場合、その層構成としては上記[1](3)で述べた図 5 及び図 6 に示すものが代表的である。図 15 に示すように、密封状態において、容器 140 にシールされている蓋体 1 は平坦である。しかし蓋体 1 は容器 140 にヒートシールされる時にカール形状を回復している（但し見かけ上は平坦である）ので、紙シートやアルミニウム箔を有しない形状記憶 PBT 積層フィルムからなる蓋体 1 は、容器 140 から剥離されることにより、図 16 に示すように形状記憶によって強くカールする。容器本体 140 は、例えばポリプロピレン、ポリエチレン等の合成樹脂により形成することができる。容器本体 140 の形状は図示のものに限定されず、内容物の種類に応じて種々変更することができる。このような強いカール性を有する蓋体は、コーヒーミルク等のポーションパック用の蓋体等の用途にも好適である。

上記[2]で述べたトレイ形状を記憶させた形状記憶PBT積層フィルムを、平坦なまま各トレイ形状単位長さ毎にカットすることにより、食品用トレイとして使用することができる。例えば図17に示すように、得られた食品用トレイ123に即席冷凍食品124を乗せた後、包装用フィルム125により包装し、包装商品126とする。図17に示すように、包装商品126は食するために電子レンジ127等により加熱するが、この時温度 T_1 又は T_4 以上の温度で適度な時間加熱処理することにより、食品用トレイ123は押し型111により形成されたトレイ形状を回復する。このように形状記憶PBT積層フィルムを食品用トレイ123に適用すると、包装商品126の状態ではほぼ平坦なので容積が小さく、輸送や陳列に便利であり、加熱処理によりトレイ形状を回復し、食し易い状態にできる便利さがある。

食品用トレイ123の包装用フィルム125には、後述する方法により、少なくとも一面に多数の実質的に平行な線状痕が形成されているのが好ましい。これにより包装用フィルム125は、その配向性に関わらず一方向への直線的易裂性を有し、任意の部位から線状痕に沿って直線的に裂くことができる。よって食する際に、

包装用フィルム125を容易に部分開封することができる。かかる線状痕は、フィルムを貫通していないので、包装用フィルム125は線状痕形成後においてもガスバリア性に優れている。

[6] ポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法

- 5 本発明の形状記憶PBT積層フィルムに使用するPBTフィルムとしては、以下に説明するインフレーション成形法又は一軸延伸法により製造されたものが好ましい。これらの製造方法により得られるPBTフィルムを用いることにより、付与した形状を安定的に回復できる形状記憶PBT積層フィルムが得られる。

(1) 原料ポリブチレンテレフタレート樹脂

- 10 原料 PBT 樹脂については、上記1で説明した通りであるので、説明を省略する。

(2) インフレーション成形法

- 図18は、PBTフィルムをインフレーション成形法により製造する方法の工程を示す。押出機212に取り付けられた環状ダイ201から押出されたチューブ状フィルムは、内部に空気が送り込まれて除々に所定の幅のフィルムに膨張し、引取り機
15 ニップロール213に挟まれて引き取られ、巻き取りリール214により巻き取られる。

- PBTフィルムを製造するには、まずPBT樹脂及び所望の添加剤等の混練を、240～260℃の樹脂温度で行う。混練温度が260℃より高いと、樹脂の熱劣化が進行する恐れがある。このため、二軸押出機のような押出機中で混練を行う場合、発熱
20 しないようなスクリュウ構造を有するもの、又は適当な冷却装置を有するものを使用する。なお混練温度の下限が240℃未満になると、押出量が不安定となるため好ましくない。

- インフレーション用環状ダイ201から押し出す樹脂温度は210～250℃とする。環状ダイ201から押し出す樹脂の温度が250℃を超えていると、第一冷却リング
25 202によりバブル207を十分に冷却することができない。好ましくは、環状ダイ201から押し出す樹脂温度は220～230℃である。またインフレーション用環状ダイ201から押し出す樹脂圧力は9.8～13.7 MPa (100～140 kgf/cm²) である。押出樹脂圧力は9.8～11.8 MPa (100～120 kgf/cm²) であるのが好ましい。インフレーション用環状ダイ201の直径は120～300 mmであるのが好ましい。

環状ダイ201から押し出されたバブル207は、冷却装置により、冷却されながらMD方向のみならずTD方向にも延伸される。これを図19に概略的に示す。

図19において、バブル冷却装置は、環状ダイ201の付近に設けられた第一冷却リング202と、第一冷却リング202の上方に設けられた第二冷却リング203と、第二冷却リング203のやや上方に設けられた第三冷却リング204と、第一冷却リング202と第二冷却リング203との間に設けられた円筒状のネット205と、ネット205の下部に設けられた冷却空気吹出装置206とを有する。

以上の構成の装置において、各冷却リングの配置は空冷インフレーション法により形成されるバブル207の温度コントロールにより決まるので、以下にバブル207の形状及び温度分布について説明する。

ダイ201の環状オリフィス211より溶融したPBT樹脂又はPBT樹脂組成物を押し出して、バブル207を形成するが、押し出された直後のバブル207は、溶融張力が低いために細径状となり、いわゆるネック部271を形成する。ネック部271において、バブル207は主としてMD方向に延伸される。次にバブル207は急激に膨張し、所定のバブル径となる。この膨張部272において、バブル207はMD方向のみならずTD方向にも延伸される。膨張部272のほぼ上方付近にフロストライン274があり、ここでPBT樹脂組成物は冷却固化状態となる。フロストライン274より上方のバブル領域273に設けられた第二冷却リング203及び第三冷却リング204で、バブル207はさらに冷却される。

このような空冷インフレーション法によりPBTフィルムを得るためには、バブル207の各部の温度を以下の通りコントロールする。

(a) 環状ダイ201より押し出し直後の温度は170℃以下。

(b) ネック部271では130℃以下まで冷却。

(c) フロストライン274では100℃以下まで冷却。

(d) 第二冷却リング203により80℃以下まで冷却。

上記条件(a)については、上述の通りであるが、条件(b)については、ネック部271で130℃以下まで冷却しないと、次の膨張部272でTD方向の延伸を十分に達成することができない。すなわちネック部271で130℃以下まで冷却されないと、膨張部272で十分な溶融張力を有さず、MD方向の延伸が主となってしまう。

なおこのような温度条件を満たすためには、ブローアップ比を1.5～2.8とする。
好ましくはブローアップ比を2.0～2.8とする。

条件(c)について、フロストライン274でのバブル温度を100℃以下まで低くすることにより、バブル207の冷間延伸を達成することができる。このためフロスト
5 ライン274においてバブル温度が100℃より高いと、膨張部272においてバブル207のMD方向及びTD方向の両方における延伸が不十分である。

条件(d)については、フロストライン274の上方でバブル207を80℃以下に冷却することにより、均一な薄いバブル207の形成を安定化することができる。第二
10 冷却リング203を設けずに、フロストライン274上方のバブル207の温度を80℃より高い状態に保つと、不均一な延伸が起こるおそれがあり、そのためバブル207全体が不安定となる。

第二冷却リングによる冷却の後、さらに条件(e)として、第三冷却リング204により50℃以下まで冷却するのが好ましい。第二冷却リング203だけでバブル207
15 を完全に冷却しようとする、不均一な冷却が生ずるおそれがある。第三冷却リング204により30～40℃まで冷却するのが好ましい。これらの第二冷却リング203及び第三冷却リング204により、それより上方のバブル207では延伸が起こらない。

以上のようなバブル207の温度コントロールを行うために、第一冷却リング202、第二冷却リング203、第三冷却リング204、ネット205及び冷却空気吹出装置206
20 の配置は以下の通りである。

(A) 第一冷却リング202

環状ダイ201のすぐ近くに設け、ネック部271の温度が130℃までに低下するように、冷却空気を噴出する。これにより、膨張部272以降のフロストライン274
において、バブル207の温度は100℃以下となる。

25 (B) 第二冷却リング203

環状ダイ201の口径の5～10倍の距離 H_1 だけ環状ダイ201の上方位置に配置し、バブル207の温度が80℃以下となるように冷却空気を噴出する。

(C) 第三冷却リング204

環状ダイ201の口径の0.5～5.0倍の距離 H_2 だけ第二冷却リング203より上方の

位置に配置し、バブル207の温度が50℃以下となるように冷却空気を噴出する。

(D) ネット205

円筒状の形状を有し、第一冷却リング202と第二冷却リング203の間に位置し、バブル207を包囲する。後述の冷却空気吹出装置206により冷却され、第一冷却リング202及び第二冷却リング203による冷却が外部の環境（気温・湿度等）の影響を受けずに常に同一条件で行われ、もってバブル207の温度が前述の条件(b)～(d)に維持されるようにバブル207周囲の温度を均一に保持する。

(E) 冷却空気吹出装置206

ネット205の下部外側に設けられ、ネット205の下端部に沿って円状に冷却空気吹き出し口を有し、ネット205の周囲の温度が30～40℃、好ましくは30～35℃の範囲内で安定した温度となるように冷却空気を斜上方に噴出する。斜上方に吹き出された冷却空気は、ネット205に沿って吹き上がり、ネット全体を冷却する（図19中の矢印）。

以上の方法において、第一冷却リング202よりバブル207に噴射する冷却空気としては、加湿空気を用いるのが好ましい。加湿空気は冷水により加湿冷却した空気で、ほぼ飽和状態の水分を含有し、単なる冷却空気より約5℃も冷却効果が大
きい。また第二及び第三冷却リング203、204よりバブル207に噴射する冷却空気としても、冷却効率の観点から加湿空気を用いるのが好ましい。また安定した冷却効果が得られないと、バブル207が不安定となるので、冷却空気の温度及び湿度はできるだけ変化しないようにコントロールする。

また冷却空気吹出装置206よりネット205に噴射する冷却空気は、上述の第一～第三冷却リング202から204の場合と同様に、加湿空気を用いてもよいし、通常の室内の空気を所望の温度に調整したものをを用いてもよい。

図21は加湿空気を供給するシステムを示す。ブロワーBから供給された空気は、冷水器R及び冷水リサイクルポンプPを備えた加湿器15で加湿冷却され、第一～三冷却リング202～204及び冷却空気吹出装置206にそれぞれ供給される。

さらにネット205としては、ナイロン、ポリプロピレン、ポリエステル等のプラスチック製のものや、ステンレススチール、銅、黄銅、ニッケル等の金属製のもの等を用いることができるが、その網目が5～20メッシュのものが好ましく、

特に8～10メッシュのものが好ましい。

さらに図19に示すように、ネット205の外側で、バブル領域273を包囲するように隔壁220を設けてもよい。隔壁220を設けることにより、バブル領域273を外部雰囲気（気温・温度等）の影響から遮断できるので、第一冷却リング202、第二冷却リング203、第三冷却リング204及び冷却空気吹出装置206による冷却が常に同一条件で行われ、もってバブル207の温度を前述の上記条件(b)～(d)に維持されるようにバブル207周囲の温度を均一に保持することができる。

隔壁220の材質に特に制限はないが、隔壁220で包囲されたバブル領域273が観察できるようにアクリル樹脂であるのが好ましい。バブル領域273を四方から囲むことができれば隔壁220の形状に特に制限はなく、例えば円筒型構造のものや、直方体型構造のものが挙げられるが、円筒型構造であるのが好ましい。

必要に応じて、隔壁220の内側に加熱手段230を設けてもよい。加熱手段230として、例えば棒状やリボン状の電気ヒーターを挙げることができる。棒状の電気ヒーターは、複数設けるのが好ましい。隔壁220の内面にアルミニウム箔を張り付け、熱放射を遮断できる構成としてもよい。必要に応じて隔壁220の下部（冷却空気吹出装置206の直上）に、室温程度の冷風を吹き上げる手段を設けてもよい。これにより隔壁220内側の温度調整が容易となるだけでなく、隔壁220内側の空気流量調整も容易となる。

図19に示すように、隔壁220の上部に冷却空気排出口221を設けるのが好ましい。冷却空気排出口221を設けることにより、第一冷却リング202、第二冷却リング203、第三冷却リング204及び冷却空気吹出装置206から噴出した冷却空気を整流することができる。このため冷却空気によるバブル207の横揺れを防止することができる。冷却空気排出口221は2個以上設けるのが好ましく、2～4個設けるのがより好ましい。図19に示す例では、隔壁220の側面222の上部に冷却空気排出口221を設けているが、隔壁220の上面223に設けてもよい。但し冷却空気排出口221の数及び口径は、隔壁220による保温性が損なわれない程度とする。

図19に示すように、隔壁220の内側上部にリング状の整流板240を設けるのが好ましい。整流板240を設けることにより、第一冷却リング202、第二冷却リ

ング 203、第三冷却リング 204 及び冷却空気吹出装置 206 から噴出した冷却空気を整流する能力が向上し、バブル 207 の横揺れ防止性が一層向上する。図 19 に示すように、整流板 240 は円筒状ネット 205 の近傍から隔壁 220 の内側面近傍まで延在するのが好ましい。整流板 220 の構造に制限はなく、図 19 及び図 20(a) に示すような一方向に並んだ板材により仕切られた構造のもの、図 20(b)に示すような格子状に仕切られた構造のもの、図 20(c)に示すような多数の丸孔が設けられたパンチングプレート状のもの、ネット状のもの等が挙げられる。整流板 240 の開孔率は 40~60%であるのが好ましい。整流板 240 を構成する材料に特に制限はなく、アルミニウム、合成樹脂等が挙げられる。整流板 240 の設置枚数にも特に制限はないが、通常は一枚設ければよい。

PBT樹脂のインフレーション法による製膜は以上の要件を保持することにより可能であり、他の条件はインフレーション方式の一般的な条件が適用出来る。即ちクロスヘッドダイを用いて、上方又は下方にチューブ状熔融PBT樹脂を押出し、端をピンチロールで挟んでその中に空気を送り込んで所定のサイズに膨らませつつ連続的に巻き取り、この間ダイを回転又は反転して偏肉を防止する事も出来る。

以上のようにして製造された PBT フィルムの熱収縮率の値は 200℃までほぼ 0 %であり、200℃まで実質的に熱収縮しない。このためヒートシール、印刷等の二次加工においてフィルム寸法の変化が少ない。また延伸は加熱及び非加熱の両方において可能であり、例えば約 130℃において 3.2 倍程度に容易に延伸でき、乳白色から半透明の延伸フィルムが得られる。非加熱で延伸した場合には、透明なフィルムが得られる。以上説明した製造方法により、厚さ 10 μ m 以上、フィルム幅 400~1200 mm の PBT フィルムの製造が可能である。

以上説明した製造方法によれば、常にバブルの各部（押し出し直後、ネック部、膨張部、フロストライン）がそれぞれ所望の温度に維持されるので、品質が常に均一である。さらに冷却速度を大きくできるので、高速製膜が可能である。

(3) 一軸延伸法

図22は、一軸延伸法によるPBTフィルムの製造工程を示す。シート用ダイ（Tダイ）307から押し出された熔融樹脂305が、加熱キャストイングロール301で引

き取られ、徐冷されることにより結晶化シート306が形成される。得られた結晶化シート306は、加熱キャストイングロール301とこれに平行に設けられた第二のロール302との間で延伸されることにより延伸フィルムとなる。

(a) 結晶化シート形成工程

- 5 まずPBT樹脂と、上記1で述べた添加剤、他の樹脂等とを熔融混練し、熔融樹脂305を調製する。熔融混練の方法は特に限定されないが、通常は二軸押出機中で均一に混練することにより行う。混練温度は230～260℃であるのが好ましい。混練温度が260℃より高いと、樹脂の熱劣化が進行する恐れがある。このため二軸押出機のような押出機中で混練を行う場合、発熱しないようなスクリー
- 10 構造を有するもの、又は適当な冷却装置を有するものを使用する。なお混練温度の下限が230℃未満になると、押出量が不安定となるため好ましくない。

熔融混練した熔融樹脂305を直接に又は別の押出機を介して、或いは一旦冷却してペレット化した後再度押出機を介してシート用ダイ307から押し出す。シート用ダイ307のギャップは通常5 mm以下とする。シート用ダイ307から押し出す樹脂温度は210～250℃とするのが好ましく、220～230℃とするのがより好ましい。

15

このようにしてシート用ダイ307から押し出した熔融樹脂305を、加熱キャストイングロール301で引き取り、徐冷することにより結晶化シート306を形成する。結晶化シート306を形成することにより延伸に対する加工性が向上するので、高

20 延伸化かつ薄膜化が容易になる。加熱キャストイングロール301と接触する前に、押し出された熔融樹脂305の温度が200℃以下に低下しないように、シート用ダイ307と加熱キャストイングロール301間の距離を20 cm以下とするのが好ましい。加熱キャストイングロール301は150～200℃に温度調整するのが好ましい。加熱キャストイングロール301の温度を200℃超とすると、熔融張力が低くなるため結

25 晶化シート306の形成が困難となる。一方加熱キャストイングロール301の温度を150℃未満とすると、得られる結晶化シート306の結晶化度が低くなるため、後続の延伸に対する加工性が低下する。

結晶化シート306の厚さを50～100 μm とするのが好ましい。これにより後続の延伸工程による薄膜化が容易になる。結晶化シート306の厚さを50～100 μm とし、

かつ結晶化シート306形成の際のネックイン現象（ダイから押し出され、キャストされたシートがダイの有効幅よりも狭くなる現象）を極力抑制するには、加熱キャストイングロール301の周速を5～15 m/分とする。加熱キャストイングロール1の外径は35～70 cmであるのが好ましい。

5 (b) 延伸工程

(i) 一次延伸

次いで図22に示すように、得られた結晶化シート306を加熱キャストイングロール301と第二のロール302との間で、両ロールの周速差を利用し、機械方向に延伸する（一次延伸）。この時、加熱キャストイングロール301を上記(a)で述べたように150～200℃に温度調整するとともに、加熱キャストイングロール301と第二のロール302とのロール間距離（両ロール間の共通接線間距離）を10 cm以下とするのが好ましい。このような条件で一次延伸を行うことにより、結晶化シート306が延伸される領域（延伸領域）を比較的狭くでき、且つ延伸領域の温度を130～150℃とすることができる。延伸領域の温度を130～150℃とすることにより、溶融張力を比較的高倍率の延伸に適した範囲とすることができるので、膜厚ムラの少ない均一な延伸が可能となる。また延伸領域を狭くするに従い、ネックイン現象の抑制効果が向上する。なお延伸領域の温度を一定に保つために、熱線ヒータ等を用いて両ロール間のフィルムを加熱してもよい。なお図22において、309はガイドロールを示し、308は巻き取りリールを示す。

20 延伸倍率は結晶化シート306の厚さによって異なるが、1.5倍以上とするのが好ましく、2～4倍とするのがより好ましい。延伸倍率を上げるほど透明性が向上する。加熱キャストイングロール301と第二のロール302との周速比を適宜設定することにより、所望の倍率に延伸することができる。第二のロール302の外径に特に制限はなく、加熱キャストイングロール301と同じく35～70 cmとすればよい。

25 一次延伸の後、後述する再延伸（二次延伸）も行う場合は、第二のロール302を100～150℃に温度調整するのが好ましい。一方延伸工程として一次延伸のみを行う場合には、第二のロール302を40℃以下に温度調整することにより、一次延伸を施したフィルムに対して冷却固定処理を施すことができる。本明細書におい

て、冷却固定処理とは、PBTの T_g (20~45°C) 以下の温度でフィルムを処理することを意味する。冷却固定処理を施すことにより、延伸された状態を安定化することができる。また冷却固定処理をさらに長くしたい場合には、図23に示すように第二のロール302と平行に第三のロール303を設け、これを40°C以下に温度調整

5 整するとともに第二のロール302と同じ周速で回転させて、一次延伸を施したフィルムを引き取るようにすればよい。なお図23において、図22に示す製造装置と同じ部分には同じ参照番号を付してある。第三のロール303の外径は、第二のロール302と同じく35~70 cmとすればよい。なお図23において、310はニップロールを示す。

- 10 第三のロール303により冷却固定処理を行う場合、第二のロール302をPBTの T_g 超~融点-50°C以下に温度調整してもよく、これによりフィルムの熱収縮率が一層低くなる。

(ii) 二次延伸

- 一次延伸により得られた延伸フィルムをさらに機械方向に延伸するのが好ましい (二次延伸)。二次延伸により透明性が一層向上するとともに、一層薄膜化することができる。二次延伸も行う場合、図23に示す第二のロール302と第三のロール303との間に周速差を設け、機械方向に延伸する。この時、第二のロール302を100~150°Cに温度調整するとともに、第二のロール302と第三のロール303とのロール間距離を10 cm以下とするのが好ましい。ロール間距離を10 cm以下と
- 15 することにより、ネックイン現象を抑制できることは、上記(i)で述べた通りである。

- 二次延伸の後、後述する再々延伸 (三次延伸) も行う場合は、第三のロール303を40~100°Cに温度調整するのが好ましい。一方三次延伸を行わない場合には、第三のロール303を40°C以下に温度調整することにより、二次延伸を施したフィルムに対して冷却固定処理を施すことができる。また冷却固定処理をさらに長く
- 20 したい場合には、図24に示すように第三のロール303と平行に第四のロール304を設け、これを40°C以下に温度調整するとともに第三のロール303と同じ周速で回転させて、二次延伸を施したフィルムを引き取るようにすればよい。なお図24において、図22に示す製造装置と同じ部分には同じ参照番号を付してある。第四のロール304の外径は、第三のロール303と同じく35~70 cmとすればよい。

なお第四のロール304により冷却固定処理を行う場合、フィルムの熱収縮率を一層低下させるために第三のロール303をPBTの T_g 超～融点 -50°C 以下に温度調整してもよい。

(iii) 三次延伸

- 5 二次延伸により得られた延伸フィルムをさらに機械方向に延伸してもよい（三次延伸）。三次延伸も行う場合、図24に示す第三のロール303と第四のロール304との間に周速差を設け、機械方向に延伸する。この時、第三のロール303を $40\sim 100^{\circ}\text{C}$ に温度調整するとともに、上記(i)で述べたのと同じ理由により第三のロール303と第四のロール304とのロール間距離を10 cm以下とするのが好ましい。この
- 10 ような冷間延伸を施すことにより、フィルムの透明性を一層向上することができる。また第四のロール304は 40°C 以下に温度調整するのが好ましく、これにより三次延伸を施したフィルムに対して冷却固定処理を施すことができる。

(iv) 横延伸

- 15 上記(i)～(iii)のいずれかの方法で製造されたPBTフィルムに対して、引き続きTD（幅方向）への横延伸を施すことができる。横延伸を行う方法としては、テンター法等の公知の方法を適用すればよい。

(v) 熱処理

- 20 以上のようにして製造されたPBTフィルムは優れた寸法安定性を有するが、熱収縮率を一層向上させるために、さらに熱処理を施してもよい。熱処理方法としては、熱固定処理又は熱収縮処理のいずれを用いてもよい。これらの熱処理は、PBTの T_g 超～融点 -50°C 以下で行うのが好ましい。

- 25 熱固定処理は、テンター方式、ロール方式又は圧延方式により行う。また熱収縮処理は、テンター方式、ロール方式若しくは圧延方式により行うか、又はベルトコンベア若しくはフローティングを用いて行ってもよい。熱固定処理及び熱収縮処理を組み合わせてもよい。

以上のようにして製造された PBT フィルムは、半透明から透明であり、従来の一軸延伸フィルムと比較して、膜厚の均一性に優れているとともに熱収縮率が低い。具体的には、平均膜厚 $8\sim 20\mu\text{m}$ のフィルムの膜厚差は $1\sim 2\mu\text{m}$ であり、熱収縮率は MD（機械方向）0.1%以下、TD（幅方向）0.2%以下である〔本明細

書において、膜厚差とは、PBT フィルムの幅方向における中心部及び両端部の厚さをそれぞれ2点ずつ計6点測定し、そのうちの最大値と最小値との差を算出した値である。この値が小さいほうが良好な結果となる。また熱収縮率とは、PBT フィルムを 150℃で 10 分間暴露したときの MD 及び TD の収縮率をそれぞれ測定した値である。]。このためムラの少ない印刷層や金属蒸着層を形成することができる。またヒートシール、印刷等の二次加工においてフィルム寸法の変化が少ない。

以上説明した製造方法によれば、常に加熱キャストイングロール及び第一〜第四のロールがそれぞれ所望の温度に維持されるので、品質が常に均一である。さらに未延伸フィルムの作製において一旦冷却しないので、高速製膜が可能である。

[7] フィルムへの線状痕形成

形状記憶PBT積層フィルムに直線的易裂性を付与するために、PBTフィルム、剛性フィルム及びシーラントフィルムのうちの少なくとも一つの全面に対して、以下に述べる方法により多数の実質的に平行な線状痕を形成しておくのが好ましい。これにより形状記憶PBT積層フィルムを容易に直線的に裂くことができるので、例えば形状記憶PBT積層フィルムを即席食品用容器の蓋体用の包装材として用いた場合に蓋体を部分開封することが可能となる。かかる線状痕は、特にPBTフィルムに形成するのが好ましい。線状痕は、連続走行するフィルムを、多数の微細な突起を有する線状痕形成手段に摺接させることにより形成することができる。以下、線状痕の形成方法を、図面を参照して詳細に説明する。

(1) フィルムに進行方向の線状痕を形成する場合

図25は、フィルム401の進行方向に線状痕を形成する装置の一例を示す。図25は、表面に多数の微細な突起を有するロール（以下「パターン・ロール」という）402を線状痕形成手段として用い、フィルム押しつけ手段として空気を吹き付けることができるノズル403を用いた例を示す。フィルム原反を巻いたリール411から巻き戻されたフィルム401を、ニップロール412を経て、パターン・ロール402に摺接させることにより線状痕を形成し、得られた直線的易裂性フィルムはニップロール413、ガイドロール414及び415を経て、巻き取りリール416により巻き取る。

パターン・ロール402は、図26に示すようにその回転軸がフィルム401の幅方向と平行となるように定位置に固定されており、軸線方向長さがフィルム401の幅より長く、フィルム401の幅全体がパターン・ロールに摺接するようになっている。

- 5 張力調整ロールとしてニップロール412及び413をパターン・ロール402の前後に設けることによりパターン・ロール402を走行するフィルム401に張力を与えられるようになっている。さらに図26に示すように、フィルム401がパターン・ロール402に摺接する位置において、パターン・ロール402の反対側からノズル403により所定の風圧を伴った空気を吹き付けることにより、フィルム401がパターン・ロール402に摺接する面（以下特段の断りがない限り「ロール摺接面」と呼ぶ。）に均一な接触力をかけることができる。これによりフィルム面に均一な線状痕を形成することができる。ノズル403を用いてパターン・ロール402にフィルム401を押し付けることにより、ロール摺接面でのフィルム401の厚さむらによる接触不均一性を緩和することができる。
- 10
- 15 パターン・ロール402は、フィルム401の進行速度より遅い周速で、フィルム401の進行方向と逆方向に回転させるのが好ましい。これによりフィルム皺の発生を防止できるとともに、線状痕の形成に伴い発生する削り屑がパターン・ロール402の表面に溜まるのを防止できるので、適切な長さ及び深さの線状痕を形成することができる。本発明においてフィルム401の進行速度は10～500 m/分とするのが好ましい。またパターン・ロール402の周速（フィルム401の進行方向と逆方向に回転させる速度）は、1～50 m/分とするのが好ましい。
- 20

- 25 パターン・ロール402としては、例えば特開2002-59487号に記載のものをを用いることができる。これは金属製ロール本体の表面に多数のモース硬度5以上の微粒子を電着法によるか、又は有機系もしくは無機系の結合剤により付着させた構造を有する。金属製ロール本体は、例えば鉄、鉄合金等から形成される。金属製ロール本体の表面をニッケルめっき層又はクロムめっき層により被覆するのが好ましい。モース硬度5以上の微粒子としては、例えばタングステンカーバイト等の超硬合金粒子、炭化ケイ素粒子、炭化ホウ素粒子、サファイア粒子、立方晶窒化ホウ素（CBN）粒子、天然又は合成のダイヤモンド微粒子等を挙げることがで

きる。特に硬度、強度等が大きい合成ダイヤモンド微粒子が望ましい。微粒子の粒径は形成する線状痕の深さあるいは幅に応じて適宜選択する。本発明において、微粒子の粒径は10～100 μm で、粒径のばらつきが5%以下のものが望ましい。

- 5 ロール本体の表面に微粒子を付着させる程度は、形成する線状痕同士の間隔が所望の程度となるように、適宜選択する。均一な線状痕を得るために、微粒子はロール本体表面に50%以上付着させることが望ましい。パターン・ロール402の具体例としては、鉄製のロール本体表面に多数の合成ダイヤモンド微粒子が50%以上の面積率でニッケル系の電着層を介して結合・固定されているものが挙げられる。パターン・ロール402の外径は2～20 cmであるのが好ましく、3～10 cmで
- 10 あるのがより好ましい。

- 15 パターン・ロール402としては、金属製ロール本体の表面に金属製針が微小間隔で縦横に規則的に埋め込まれている針歯ロールを用いることもできる。また線状痕形成手段として、パターン・ロール402の他に、プレート状本体の表面に、上記のようなモース硬度が5以上の微粒子を表面に多数有するパターン・プレートを用いてもよい。

- 20 図27は、フィルム401がパターン・ロール402と摺接し、線状痕が形成される様子を示す。例えばパターン・ロール402の表面上の微粒子404のうち少なくとも一つの微粒子の角部がロール摺接面に切り込んでいくが、上述のようにフィルム401の進行速度はパターン・ロール402が逆回転する周速より速いので、切り込んだ微粒子404の角部がロール摺接面から離れるまで一本の長い線状痕が形成される。

- 25 空気吹き付け手段としては、図28(a)に示すように帯状の吹き出し口431を有するノズル（図25～26に示すものと同じもの）に代えて、図28(b)に示すように複数の吹き出し口431を有するノズルを用いてもよい。また図28(c)に示すようにフード432を有するノズルを用いてパターン・ロール402を覆う形で圧縮空気を吹き付けると、吹き出し口431から吹き出す圧縮空気が、フィルム401とパターン・ロール402とが摺接する位置に到達するまでに拡散しにくいので、ロール摺接面におけるフィルム401とパターン・ロール402の接触力を一層均一にすることができる。このような空気吹き付け手段により吹き付ける圧縮空気流の圧力は、4.9～

490 kPa (0.05～5 kgf/cm²) であるのが好ましい。これによりロール摺接面におけるフィルム401とパターン・ロール402の接触力を均一にすることができる。より好ましい圧縮空気流の圧力は9.8～196 kPa (0.1～2 kgf/cm²) である。また吹き出し口431からロール摺接面までの距離は10～50 cmであるのが好ましい。

- 5 圧縮空気は、少なくともロール摺接面をカバーする範囲に均一に当たればよい。しかし、必要以上にブローア又はノズルの吹き出し口431を大きくすると、適切な風圧を得るために要する圧縮空気の量が多くなるため好ましくない。

定位置に固定したパターン・ロール402へのフィルム401の巻き掛け方については、図28(c)に示すフィルム401の巻き込み方向と巻き解き方向とがなす角度 θ を

- 10 60～170° の範囲となるようにするのが好ましい。これにより線状痕の長さ及び深さが調整し易くなる。角度 θ は90～150° の範囲となるようにするのがより好ましい。角度 θ を所望の値にするには、パターン・ロール402の高さ位置を変更する等により、パターン・ロール402とニップロール412及び413との位置関係を適宜調整すればよい。またパターン・ロール402へのフィルム401の巻き掛け方及
- 15 び外径に応じて、ニップロール412及び413によりフィルム401に与える張力とノズル403により与える風圧とを適宜調整し、所望の長さ及び深さの線状痕が得られるようにする。本発明において、ニップロール412及び413によりフィルムに掛ける張力（幅当りの張力）については、0.01～5 kgf/cm幅の範囲となるようにするのが好ましい。

- 20 空気吹き付け手段に代えて、ロール摺接面の反対側の面にブラシを摺接させることにより、ロール摺接面に均一な接触力をかけることができる。ブラシの毛材は、ブラシとフィルム401との摺接面（以下特段の断りがない限り「ブラシ摺接面」と呼ぶ）において、フィルム401の進行速度より遅い速度で、フィルム401の進行方向と逆方向に移動可能であるのが好ましい。このためブラシとして、図
- 25 29に示すように、ブラシ軸（回転軸）の周りに放射状に多数の毛材を配した回転ロールブラシ405を用い、その回転軸がフィルム401の幅方向と平行となるように定位置に固定し、軸線方向長さをフィルム401の幅より長くし、フィルム401の幅全体がブラシに摺接するようにするのが好ましい。

回転ロールブラシ405の外径は、5～10 cmであるのが好ましい。回転ロールブ

ラシ405の毛材451に関して、屈曲回復率は70%以上であるのが好ましく、直径は0.1~1.8 mmであるのが好ましく、長さは1~5 cmであるのが好ましい。回転ロールブラシ405の毛材451のブラシ摺接面における密度は100~500本/cm²であるのが好ましい。本明細書において、「屈曲回復率」とは、長さ約26 cmの毛材繊維

- 5 繊維を交差させた2本1組のチェーン状のループを作り、上方ループを止め金に固定し、下方ループに荷重（毛材繊維の繊維度〔デニール〕の1/2の荷重〔g〕の重り）を3分間かけることにより、ループの交差点で形成された1対の松葉状に屈曲したサンプルを、長さ約3 cmにカットして採取し、60分間放置した後測定した開角度（ θ_4 ）から、式： $\theta_4/180 \times 100$ （%）に従って計算したものである。毛材
- 10 451の先端の形状に特に制限はないが、略U字形状又はテーパ形状であるのが好ましい。毛材451の材質にも特に制限はないが、ポリプロピレン、ナイロン、アクリル、ポリエチレン等の合成樹脂が好ましい。

- 回転ロールブラシ405は、ブラシ摺接面における圧力が1~490 kPa（0.01~5 kgf/cm²）となるようにフィルム401に摺接するのが好ましい。回転ロールブラシ
- 15 405の周速（フィルム401の進行方向と逆方向に回転させる速度）は、1~50 m/分とするのが好ましい。

- 線状痕の長さ及び深さは、所望の直線的易裂性の度合いを満たすように、フィルム401の走行速度、パターン・ロール402の周速、ダイヤモンド微粒子404の粒子径、パターン・ロールの外径、ノズル403の風圧、回転ロールブラシ405の圧力、
- 20 ニップロール412及び413により与える張力等を適宜設定することにより調整する。

(2) フィルムに斜めの線状痕を形成する場合

- 図30は、フィルム401の進行方向に対して斜めの線状痕を形成する装置の一例を示す。図25と同じ部材又は部分には同じ参照番号を付してある。図30に示す装置は、線状痕形成手段として多数の小さなパターン・ロール421を接続したパター
- 25 ン・エンドレスベルト406を備えるとともに、フィルム押しつけ手段としてエンドレスベルトに多数の毛材471を配したエンドレスブラシ407を備えている。図31(a)は、図30に示す装置において、パターン・エンドレスベルト406をフィルム401の幅方向に回転させる様子を示す部分拡大平面図であり、図31(b)は図31(a)

においてD方向から見た概略断面図である。

パターン・エンドレスベルト406を図31(a)及び(b)のようにフィルム401の幅方向に回転させ、小パターン・ロール421を連続的にフィルム401に摺接させることにより、フィルム401の進行方向に対して斜めの線状痕を形成することができる。

- 5 パターン・エンドレスベルト406を構成するパターン・ロール421の数を多くし、パターン・ロール421の密度を高くするのが好ましい。小パターン・ロール421の軸線方向長さ及び外径は5～10 cmであるのが好ましい。

- 10 斜め方向の線状痕のフィルム進行方向に対する角度は、パターン・エンドレスベルト406の周速とフィルム401の走行速度を適宜調整することにより変更可能である。通常パターン・エンドレスベルト406の周速を1～100 m/分とする。小パターン・ロール421は、ロール摺接面においてパターン・エンドレスベルト406の進行方向に対して反対方向に回転させる。その周速は、上記(1)で述べたパターン・ロール402の場合と同じく1～50 m/分である。

- 15 エンドレスブラシ407は、その毛材471がフィルム401に摺接しながら移動する方向と、パターン・エンドレスベルト406がフィルム401に摺接しながら移動する方向とが逆となるように回転させるのが好ましい。よって回転方向に関して、エンドレスブラシ407及びパターン・エンドレスベルト406を同じにする。エンドレスブラシ407の毛材471の長さは4～8 cmであるのが好ましい。エンドレスブラシ407の毛材471の屈曲回復率、直径、ブラシ摺接面における密度、先端形状及び
- 20 材質に関する好ましい要件は、上記(1)で述べた回転ロールブラシ405の場合と同じである。エンドレスブラシ407のブラシ摺接面における圧力は、上記(1)で述べた回転ロールブラシ405の場合と同じく1～490 kPa (0.01～5 kgf/cm²) である。エンドレスブラシ407をフィルム401に摺接させる圧力は、高さ調節ハンドル473を回転し、エンドレスブラシ407の上下位置を適宜設定することにより調節
- 25 することができる。エンドレスブラシ407の周速は、1～50 m/分とするのが好ましい。エンドレスブラシ407の周速は、モーター474の回転速度を適宜設定することにより調節することができる。

パターン・エンドレスベルト406及びエンドレスブラシ407は、進行方向長さをフィルム401の幅より長くし、フィルム401の幅全体がパターン・エンドレスベル

ト406及びエンドレスブラシ407に摺接するようにするのが好ましい。

図32は、フィルム401の進行方向に対して斜めの線状痕を形成する装置の別の例を示す。図25と同じ部材又は部分には同じ参照番号を付してある。図32に示す装置は、線状痕形成手段として、図33に示すように多数の小さなパターン・ロール422aがガイドレール481a（支持体）に並列に取り付けられてなるロールトレイン408a、及び多数の小さなパターン・ロール422bがガイドレール481b（支持体）に並列に取り付けられてなるロールトレイン408bを備えている。

パターン・ロール422a及び422bを支える支持軸491a及び491bは昇降自在であり、かつロールトレイン408a及び408bはそれぞれガイドレール481a及び481bに沿ってフィルム401の幅方向に直線的に移動できる。昇降自在の支持軸491a及び491b並びにガイドレール481a及び481bからなるガイド手段により、ロールトレイン408a及び408bはフィルム401の幅方向に独立して移動することができる。このためロールトレイン408a及び408bをフィルム401の一端側から他端側にフィルム401と摺接させながら移動させ、他端側に移動し終わった後にフィルム401から離隔して元の位置まで戻るサイクルを繰返させ、その際フィルム401の幅全体にいずれかのロールトレインが常に摺接するようにロールトレイン408a及び408bの移動を制御することにより、フィルムの進行方向に対して斜めの線状痕を形成することができる。ガイド手段としては、支持軸491a及び491bをガイドレール481a及び481bに対して昇降しないようにする代わりに、ガイドレール481a及び481bを昇降自在とする構成であつてもよい。

パターン・ロール422a及び422bの軸線方向長さ及び外径は5～10 cm程度でよい。パターン・ロール422a及び422bのパターン・ロール同士の隙間は、少なくともパターン・ロールのロール幅より狭くし、パターン・ロールの密度を高くするのが好ましい。ロールトレイン408a及び408bのそれぞれの長さはフィルム401の幅より長くする。

図32に示す装置には、フィルム押しつけ手段として、図30に示す装置が有するものと同じエンドレスブラシ407a及び407bが、フィルム401を挟んでロールトレイン408a及び408bに対してそれぞれ平行に設けられている。但しエンドレスブラシ407a及び407bを支える支持部材472、472は昇降自在である。このためエンド

レスブラシ407aがロールトレイン408aと同時にフィルム401に摺接するように、その昇降を制御し、かつエンドレスブラシ407bがロールトレイン408bと同時にフィルム401に摺接するように、その昇降を制御することにより、ロール摺接面に常に一定の接触力を与えることができる。

- 5 エンドレスブラシ407a及び407bは、その毛材がフィルム401に摺接しながら移動する方向と、ロールトレイン408a及び408bがフィルム401に摺接しながら移動する方向とが逆となるように回転させるのが好ましい。エンドレスブラシ407a及び407bの毛材の屈曲回復率、直径、長さ、ブラシ摺接面における密度、先端形状及び材質に関する好ましい要件、並びにエンドレスブラシ407a及び407bのブラシ
- 10 摺接面における圧力、エンドレスブラシ407a及び407bの周速は、図30に示す装置が有するエンドレスブラシ407の場合と同じである。

- 斜め方向の線状痕のフィルム進行方向に対する角度は、ロールトレイン408a及び408bを摺接させる速度とフィルム401の走行速度を適宜調整することにより変更可能である。またパターン・ロール422a及び422bは、ロール摺接面において
- 15 ロールトレイン408a及び408bの進行に対して反対方向に回転させる。その周速は、上記(1)で述べたパターン・ロール402の場合と同じでよい。

- 図34(a)及び図34(b)はフィルム401の進行方向に対して斜めの線状痕を形成する装置の別の例を示す。この例では、軸線方向長さがフィルム401の幅より長い2つのパターン・ロール423a及び423bをフィルム401の進行方向において前後に
- 20 平行に設置している。パターン・ロール423a及び423bの軸線方向長さはフィルム401の幅の2倍以上であるのが好ましい。

- パターン・ロール423a及び423bを支える支持軸492a及び492bは昇降自在であり、かつパターン・ロール423a及び423bはそれぞれガイドレール482a及び482bに沿ってフィルム401の幅方向に直線的に移動できる。昇降自在の492a及び492b
- 25 並びにガイドレール482a及び482bからなるガイド手段により、パターン・ロール423a及び423bはフィルム401の幅方向に独立して移動することができる。このためパターン・ロール423a及び423bをフィルム401の一端側から他端側にフィルム401と摺接させながら移動させ、他端側に移動し終わった後にフィルム401から隔離して元の位置まで戻るサイクルを繰返させ、その際フィルム401の幅全体にい

ずれかのパターン・ロールが常に摺接するようにパターン・ロール423a及び423bの移動を制御することにより、フィルムの進行方向に対して斜めの線状痕を形成することができる。斜め方向の線状痕のフィルム進行方向に対する角度は、パターン・ロール423a及び423bを摺接させる速度とフィルム401の走行速度を適宜調整することにより変更可能である。

図34に示す装置には、フィルム押しつけ手段として、図32に示す装置が有するものと同じく昇降自在のエンドレスブラシ407a及び407bが、フィルム401を挟んでパターン・ロール423a及び423bに対してそれぞれ平行に設けられている。

なお図30～図34に示す装置では、フィルム押しつけ手段として、エンドレスブラシを備えているが、上記(1)で述べた空気吹き付け手段を備えてもよい。

(3) フィルムに幅方向の線状痕を形成する場合

図35は、フィルム401に幅方向の線状痕を形成する装置の一例を示す。図30と同じ部材又は部分には同じ参照番号を付してある。図35に示す装置は、パターン・エンドレスベルト406が、フィルムの進行方向に対して斜めに設けられている以外は、図30及び図31に示す装置と同じである（エンドレスブラシは図示せず）。図35に示す構成の装置を用いて、フィルム401の進行速度、フィルム401の進行方向に対するパターン・エンドレスベルト406の角度、パターン・エンドレスベルト406の周速等の運転条件を適宜設定することにより、フィルム401の幅方向への線状痕を形成することができる。

図36は、フィルム401に幅方向の線状痕を形成する装置の別の例を示す。この例では、多数の小さなパターン・ロール421aを接続したパターン・エンドレスベルト406a、及び多数の小さなパターン・ロール421bを接続したパターン・エンドレスベルト406bが、フィルム401の中心線417を対称軸として対称的に、かつフィルムの進行方向に対して斜めに設けられている。フィルム押しつけ手段として、図30に示す装置に関して述べたのと同じエンドレスブラシを、フィルム401を挟んでパターン・エンドレスベルト406a及び406bとそれぞれ平行に設けるのが好ましい（図示せず）。

図36に示す構成の装置を用いて、フィルム401の進行速度、フィルム401の中心線417に対するパターン・エンドレスベルト406a及び406bの角度、パターン・エ

ンドレスベルト406a及び406bの周速等の運転条件を適宜設定することにより、フィルム401の幅方向への線状痕を形成することができる。

図37は、フィルム401の幅方向に線状痕を形成する装置の別の例を示す。図37に示す装置は、図33に示すロールトレイン408a及び408bが、フィルム401の幅方向に対して斜めに設けられている以外は、図33に示す装置と同じである（エンドレスブラシは図示せず）。図37に示す構成の装置を用いて、フィルム401の進行速度、フィルム401の進行方向に対するロールトレイン408a及び408bの角度、ロールトレイン408a及び408bの摺接速度等の運転条件を適宜設定することにより、フィルム401の幅方向への線状痕を形成することができる。

図38(a)及び図38(b)は、フィルム401の幅方向に線状痕を形成する装置の別の例を示す。図38(b)は図38(a)に示す装置の左側面を示す（図38(a)におけるF方向から見た図である）。この例では、フィルム401の進行方向に対して傾斜した軸線方向を有する2つのパターン・ロール424a及び424bを備えている。パターン・ロール424a及び424bの軸線方向長さは少なくともフィルム401の幅の2倍以上であるのが好ましい。

パターン・ロール424a及び424bを支える支持軸493a及び493bは昇降自在であり、かつパターン・ロール424a及び424bはそれぞれガイドレール483a及び483bに沿ってフィルム401の中心線417に対して所定の角度を保ちながら直線的に移動できる。昇降自在の493a及び493b並びにガイドレール483a及び483bからなるガイド手段により、パターン・ロール424a及び424bはフィルム401の中心線417に対して所定の角度を保ちながら独立して移動することができる。軸線方向長さについて、パターン・ロール424bはパターン・ロール424aより長いので、パターン・ロール424a及び424bは互いに逆方向への進行時にすれ違うことが可能である。このためパターン・ロール424a及び424bをフィルム401の一端側から他端側にフィルム401と摺接させながら移動させ、他端側に移動し終わった後にフィルム401から離隔して元の位置まで戻るサイクルを繰返させ、その際フィルム401の幅全体にいずれかのパターン・ロールが常に摺接するようにパターン・ロール424a及び424bの移動を制御することにより、フィルムの進行方向に対して幅方向の線状痕を形成することができる。

フィルム押しつけ手段として、図38(b)に示すように、昇降自在でかつ直線移動可能な支持軸452a及び452bにそれぞれ支持された回転ロールブラシ405a及び405bを設け、パターン・ロール483a及び483bのフィルム401とのロール摺接面の移動に合わせて移動させるようにする。また軸線方向長さについて、回転ロール

5 ブラシ405a及び405bの一方を他方より長くすることにより回転ロールブラシ405a及び405bは互いに逆方向への進行時にすれ違ふことが可能である。これによりパターン・ロール483a又は483bのフィルム401とのロール摺接面に対して、常に接触力をかけることができる。回転ロールブラシ405a及び405bの毛材451の屈曲回復率、直径、長さ、ブラシ摺接面における密度、先端形状及び材質に関する

10 好ましい要件は、上記(1)で述べた回転ロールブラシ405の場合と同じである。

なお図35～図38に示す装置では、運転条件等の設定を適宜変更することにより、フィルム401の進行方向に対して斜めの線状痕を形成することもできる。また図35～図38に示す装置に関しては、フィルム押しつけ手段として、エンドレスブラシを備えていることを述べたが、上記(1)で述べた空気吹き付け手段を備えてもよい。

15 い。

以上述べた方法により製造される直線的易裂性を有するフィルムにおいて、上記線状痕の深さはフィルム厚さの1～40%であるのが好ましい。これによりフィルム強度と良好な直線的易裂性を両立できる。線状痕は、その深さが0.1～10 μm であるのが好ましく、その幅が0.1～10 μm であるのが好ましく、線状痕同士の間

20 隔は10～200 μm であるのが好ましい。

[8] フィルムへの微細孔加工

形状記憶PBT積層フィルムに直線的易裂性を付与するために、PBTフィルム、剛性フィルム及びシーラントフィルムのうちの少なくとも一つの全面に微細な貫通孔を形成してもよい。微細な貫通孔は、特にシーラントフィルムに形成するのが好ましい。微細孔は0.5～100 μm の平均開口径を有し、かつ分布密度は約500

25 個/ cm^2 以上であるのが好ましい。微細孔の分布密度が約500個/ cm^2 未満であると、易裂性が不十分である。なお微細孔密度の上限は技術的に可能な限りいくらでも良く、特に制限されない。

フィルムに微細孔を形成するには、例えば日本国特許第2071842号や特開

2002-059487号に開示の方法を採用することができる。例えば日本国特許第2071842号に開示の方法を利用すると、鋭い角部を有する多数のモース硬度5以上の粒子が表面に付着した第一ロール（上記[7]で説明したパターン・ロール402と同様のもの）と、表面が平滑な第二ロールとの間にフィルムを通過させるとともに、各ロール間を通過するフィルムへの押圧力を各ロールと接触するフィルム面全体に亘って均一となるように調節することにより、第一ロール表面の多数の粒子の鋭い角部でフィルムに上記微細孔を多数形成することができる。第二ロールとしては、例えば鉄系ロール、表面にNiメッキ、Crメッキ等を施した鉄系ロール、ステンレス系ロール、特殊鋼ロール等を用いることができる。

10 [9] セラミック又は金属の蒸着

形状記憶PBT積層フィルムのガスバリア性向上を目的として、PBTフィルムには金属、セラミック等を蒸着したり、樹脂をコーティングしたりすることができる。蒸着するセラミックの具体例としてシリカ、アルミナ等が挙げられる。金属、セラミック等の蒸着は、公知の方法により行うことができる。

15 [10] 機能性ポリブチレンテレフタレートフィルム

(1) 直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム

本発明の直線的易裂性PBTフィルムは、上記[7]で述べた方法に従ってPBTフィルムの少なくとも一面に多数の実質的に平行な線状痕が形成されたものである。このため原料フィルムの配向性に関わらず一方向への直線的易裂性を有し、任意の部位から線状痕に沿って直線的に裂くことができる。本発明の直線的易裂性PBTフィルムを用いて包装袋を製造すると、一定の幅を維持しながら先細りのない帯状に開封できる。また本発明の直線的易裂性PBTフィルムは線状痕が貫通していないので、ガスバリア性に優れている。

直線的易裂性PBTフィルムの製造に用いるPBTフィルムに特に限定はないが、上記[6]で述べた製造方法により得られるものが好ましい。上記[6]で述べた製造方法により得られるPBTフィルムは、熱収縮率が小さいので、蒸着層を形成した場合に、蒸着層が安定する。

直線的易裂性PBTフィルムの線状痕の深さはフィルム厚さの1～40%であるのが好ましい。これによりフィルム強度と良好な直線的易裂性を両立できる。線

状痕は、その深さが $0.1\sim 10\mu\text{m}$ であるのが好ましく、その幅が $0.1\sim 10\mu\text{m}$ であるのが好ましく、線状痕同士の間隔は $10\sim 200\mu\text{m}$ であるのが好ましい。

直線的易裂性PBTフィルムの厚さは約 $5\sim 50\mu\text{m}$ であるのが好ましく、約 $10\sim 20\mu\text{m}$ であるのがより好ましく、例えば約 $12\mu\text{m}$ である。約 $5\sim 50\mu\text{m}$ の厚さで
5 あれば、十分な保香性及びガスバリア性を有するとともに、光沢性及び印刷特性も良好である。

また直線的易裂性PBTフィルムに金属、セラミック等を蒸着したり、樹脂をコーティングしたりすることができる。具体例としてシリカ、アルミナ等を蒸着することができる。このようなセラミックを蒸着することにより、直線的易裂性
10 PBTフィルムのガスバリア性が向上する。金属、セラミック等の蒸着は、公知の方法により行うことができる。金属、セラミック等はフィルムの線状痕形成面又は非形成面のどちらに蒸着してもよい。

また直線的易裂性PBTフィルムは、汎用ポリオレフィン及び特殊ポリオレフィンからなる層を備えた積層フィルムとすることができる。具体的には、低密度ポリエチレン(LDPE)、中密度ポリエチレン(MDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、
15 無延伸ポリプロピレン(CPP)、直鎖状低密度ポリエチレン(L-LDPE)、超低密度ポリエチレン(VLDPE)、エチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン・アクリル酸共重合体(EAA)、エチレン・メタクリル酸共重合体(EMAA)、エチレン・エチルアクリレート共重合体(EEA)、エチレン・メチルメタクリレート
20 共重合体(EMMA)、エチレン・アクリル酸メチル共重合体(EMA)、アイオノマー(IO)等である。さらに防湿性、ガスバリア性を高める目的で中間層にアルミニウム箔、シリカ蒸着ポリエチレンテレフタレートフィルム、アルミナ蒸着ポリエチレンテレフタレートフィルム等を備えたものが好ましい。

また積層フィルムにする場合は、PBTフィルムに後述する線状痕を設ける加工
25 を施した後、他のフィルム又はフィルム積層体層と積層化するか、又は上記中間層を介して他のフィルム又はフィルム積層体層と積層化することにより製造してもよい。積層化は、各層の間に接着層を設けて押出ラミネーションにより行う。接着層としてはポリエチレン層が好ましい。

フィルムの進行方向(長手方向)に線状痕を形成した直線的易裂性PBTフィル

ムの用途としては、スティック状お菓子用の包装袋がある。本発明の長手方向の線状痕を有する直線的易裂性PBTフィルムを用いることにより、一定の幅を維持しながら先細りのない帯状に開封できるので、お菓子が破損することはない。またおにぎり等のOPPフィルムを用いた包装は、開封幅に合わせてカットテープ

- 5 (ティアータープ) が張り合わせてあるが、本発明の長手方向に線状痕を形成した直線的易裂性PBTフィルムは、開口幅を維持して開封できるので、ティアータープを必要としない。

- 10 フィルムの進行方向に対して斜めの線状痕を形成した直線的易裂性PBTフィルムの用途としては、粉末状の薬用、弁当用調味料用等の包装袋がある。本発明の斜め方向の線状痕を有する直線的易裂性PBTフィルムを用いることにより、包装袋の角部を容易に斜めに裂くことができる。

- 15 フィルムの幅方向（横方向）に線状痕を形成した直線的易裂性PBTフィルムの用途としては、粉末状インスタント食品のスティック状包装袋がある。本発明の横方向の線状痕を有する直線的易裂性PBTフィルムを用いることにより、需要が増大しているスティック状包装袋を低コストで製造することができる。

直線的易裂性PBTフィルムには、上記[8]に記載の方法に従って、さらに多数の微細な貫通孔及び／又は未貫通孔を均一に形成することができる。これにより直線的易裂性が一層向上するだけでなく、線状痕方向以外にも易裂性を付与することができる。

- 20 (2) ポーラスポリブチレンテレフタレートフィルム

- 本発明のポーラスPBTフィルムは、上記[8]に記載の方法に従って、PBTフィルムに多数の微細な貫通孔及び／又は未貫通孔を均一に形成したものである。このため本発明のポーラスPBTフィルムは、ひねり保持性が高く、ひねり時の裂けも発生せず、ひねり性が良好である。微細孔は $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ の平均開口径を有し、
25 かつ密度は約 $500 \text{個}/\text{cm}^2$ 以上であるのが好ましい。微細孔の密度が約 $500 \text{個}/\text{cm}^2$ 未満であると、ひねり保持性が不十分である。

ポーラスPBTフィルムの製造に用いるPBTフィルムに特に限定はないが、上記[6]で述べた製造方法により得られるものが好ましい。

本発明のポーラスPBTフィルムは、PBTフィルムの優れた特性である耐熱性、

保香性、耐水性等を失うことなく実用面の特性を維持し、良好な引き裂き性とひねり性を具備した包装材として有用である。ただし本発明のポーラスPBTフィルムからなる包装材にガスバリア性が要求される場合は、微細孔が貫通していないものを用いる。

- 5 以上の通り、図面を参照して本発明を説明したが、本発明はそれらに限定されず本発明の趣旨を変更しない限り種々の変更を加えることができる。

本発明を以下の実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

10 実施例 1

- 2種類のPBT樹脂（商品名「トレコン1209X01」及び「トレコン1200S」。共に東レ（株）製。）を使用し、ダイリップの外径150 mmのダイを装着し、押出樹脂温度を230℃とし、押出樹脂圧力を11.8 MPa（120 kgf/cm²）とし、ブローアップ比1.5～2.5で管状フィルムを押出し、第一～第三の冷却リング及び冷却空気吹出装置より加湿空気を噴出させて冷却しながら引き取ってフィルムを得た。得られたフィルムの物性を以下の方法で測定した。結果を表1に示す。
- 15

平均厚さ：ダイヤルゲージにより測定。

平均目付け：10×10 cmの短冊状試験片の重量を精密秤により測定。

- 引張破断強度：幅 10 mm 短冊状試験片の引張破断強度を ASTM D882 に準拠して測定。
- 20

引張破断伸度：幅10 mm短冊状試験片の引張破断伸度をASTM D882に準拠して測定。

熱収縮率：フィルムを100、130、160、175、200℃で各10分間暴露したときの機械方向（MD）、垂直方向（TD）の収縮率をそれぞれ測定した。

表 1

製造条件	1	2	3	4
PBT 樹脂 ⁽¹⁾ (グレード)	1209X-01	1209X-01	1209X-01	1200S
ブローアップ比	2.5	1.5	2.1	2.1
押出樹脂温度(°C)	230	230	230	230
押出樹脂圧力(kg/cm ²)	120	120	120	120
物性				
平均厚さ(μm)	19.8	18.0	19.5	18.8
平均目付け(g/m ²)	19.6	21.5	19.8	20.7
引張破断強度(gf/25mm) MD	1687	1568	1545	1828
TD	1540	1191	1377	1471
引張破断伸度(%) MD	—	—	—	4
TD	—	—	—	—
熱収縮率(%)				
at 100°C × 10 min MD	0.17	0.1	0.17	0.17
TD	0	0	0	0
at 130°C × 10 min MD	0.1	0	0.2	0.25
TD	0	0	0	0
at 160°C × 10 min MD	0.1	0.1	0.1	0.1
TD	0	0	0	0
at 175°C × 10 min MD	0	0	0.1	0.1
TD	0	0	0	0
at 200°C × 10 min MD	—	—	0	0
TD	—	—	0	0.1

注：(1) 東レ (株) 商品名「トレコン」

表 1 に示すように、本発明の製造方法により得られたPBTフィルムは、200°C
5 に加熱されても熱収縮率がほぼ 0 であり、耐熱収縮性に非常に優れている。

請求の範囲

1. ポリブチレンテレフタレートフィルムと、紙シート、他の樹脂フィルム及び金属箔からなる群から選ばれた少なくとも一種からなる他のフィルム又はフィルム積層体とを有し、所定の温度域で第一の形状を記憶させたことを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
2. 請求項 1 に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記所定の温度域と異なる温度域で第二の形状に変形加工されたことを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
- 10 3. 請求項 2 に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記第一の形状を記憶させた温度以上に曝されることにより、前記第二の形状から前記第一の形状に実質的に戻ることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
4. 請求項 3 に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記第一の形状に戻る温度は、前記ポリブチレンテレフタレートのガラス転移温度以下であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
- 15 5. 請求項 4 に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記第一の形状に戻る温度は35℃以下であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
- 20 6. 請求項 3 に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記第一の形状に戻る温度は、前記ポリブチレンテレフタレートのガラス転移温度超～融点未満であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
- 25 7. 請求項 6 に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記第一の形状に戻る温度は75～100℃であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
8. 請求項 2～7 のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記第一の形状はカール形状であり、前記第二の形状はほ

ば平坦な形状又は逆カール形状であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。

9. 請求項1～8のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムの少なくとも一面に多数の実質的に平行な線状痕が全面的に形成されており、もって任意の部位から前記線状痕に沿って実質的に直線的に裂くことができることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
10. 請求項9に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記線状痕の深さは前記ポリブチレンテレフタレートフィルムの厚さの1～40%であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
11. 請求項9又は10に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記線状痕の深さは0.1～10 μm であり、前記線状痕の幅は0.1～10 μm であり、かつ前記線状痕同士の間隔は10～200 μm であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
12. 請求項9～11のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムの少なくとも一面にセラミック又は金属が蒸着されていることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
13. 請求項1～12のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、順に、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと、前記紙シートと、シーラントフィルムとを有する層構成であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
14. 請求項1～12のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、順に、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと、前記紙シートと、剛性フィルムと、シーラントフィルムとを有する層構成であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。
15. 請求項1～12のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、順に、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと、剛性

フィルムと、シーラントフィルムとを有する層構成であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。

16. 請求項13～15のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムの前記紙シート側の面か、又は前記剛性フィルムの前記シーラントフィルム側の面に遮光性インク層を有することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム。

17. 請求項1～16のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムからなることを特徴とする包装材。

18. 請求項1～16のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムからなることを特徴とする容器用蓋体。

19. (a) ポリブチレンテレフタレートフィルムと、(b) 紙シート、他の樹脂フィルム及び金属箔からなる群から選ばれた少なくとも一種からなる他のフィルム又はフィルム積層体とを有する形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法であって、(1) 前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと他のフィルム又はフィルム積層体とを積層してなる積層フィルムを、第一の形状に保持しながら前記ポリブチレンテレフタレートのガラス転移温度以下の温度 T_1 で賦形処理し、(2) 得られた賦形積層フィルムを、前記ガラス転移温度を超える温度 T_2 で第二の形状に変形加工し、(3) 次いで前記ガラス転移温度以下の温度 T_3 まで冷却することにより前記第二の形状に固定することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

20. 請求項19に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記第一の形状はカール形状であり、前記第二の形状はほぼ平坦な形状又は逆カール形状であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

21. 請求項20に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体とを接着して得られた積層フィルムをロールで搬送し、もって前記ロールの周面に沿って前記温度 T_1 で処理することによりカール形状を賦

形した積層フィルムを作製することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

22. 請求項19～21のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記温度 T_2 での変形加工を30～60秒間行うことを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

23. 請求項19～22のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記温度 T_1 は35℃以下であり、前記温度 T_2 は45℃超～65℃以下であり、前記温度 T_3 は15～25℃であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

24. 請求項19～23のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記温度 T_1 は15～25℃であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

25. 請求項20～24のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記カール形状を賦形した積層フィルムを前記温度 T_3 まで冷却した後、その逆カール向きに巻き取ることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

26. 請求項19～25のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体とを接着する際、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムに4 kgf/m幅以上の張力をかけながら前記他のフィルム又はフィルム積層体に接着することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

27. 請求項26に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記張力が10～20 kgf/m幅であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

28. (a) ポリブチレンテレフタレートフィルムと、(b) 紙シート、他の樹脂フィルム及び金属箔からなる群から選ばれた少なくとも一種からなる他のフィルム又はフィルム積層体とを有する形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法であって、(1) (i) 前記ポリブチレンテレフタレートフィルムを第一

の形状に保持しながら前記ポリブチレンテレフタレートガラス転移温度超～融点未満の温度 T_4 で賦形処理した後他のフィルム又はフィルム積層体と積層するか、(ii) 前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと他のフィルム又はフィルム積層体との積層フィルムを予め作製し、これを第一の形状に保持しながら前記温度 T_4 で賦形処理することにより前記第一の形状を有する賦形積層フィルムを作製し、(2) 得られた賦形積層フィルムを前記ガラス転移温度以下の温度 T_5 まで冷却することにより前記第一の形状に固定し、(3) 次いで前記賦形積層フィルムを、前記ガラス転移温度超～前記温度 T_4 未満の温度 T_6 で第二の形状に変形加工した後、(4) 前記ガラス転移温度以下の温度 T_7 まで冷却することにより前記第二の形状に固定することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

29. 請求項28に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムにおいて、前記第一の形状はカール形状であり、前記第二の形状はほぼ平坦な形状又は逆カール形状であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

30. 請求項28又は29に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記温度 T_4 は75～100℃であり、前記温度 T_5 は40℃以下であり、前記温度 T_6 は45～65℃であり、前記温度 T_7 は40℃以下であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

31. 請求項29又は30に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムを一對の加熱ロールの一方の周面に接触させながら搬送し、前記加熱ロールの周面に沿って前記温度 T_4 で加熱処理することにより前記ポリブチレンテレフタレートフィルムにカール形状を付与し、次いで得られたカール性ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体とを、前記一對の加熱ロール間に通して連続的に接着することによりカール形状を賦形した積層フィルムを作製することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

32. 請求項29又は30に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィル

ムの製造方法において、前記ポリブチレンテレフタレート積層フィルムを加熱ロールで搬送し、もって前記加熱ロールの周面に沿って前記温度 T_4 で処理することによりカール形状を賦形した積層フィルムを作製することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

- 5 33. 請求項28～32のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムと前記他のフィルム又はフィルム積層体とを接着する際、前記ポリブチレンテレフタレートフィルムに4 kgf/m幅以上の張力をかけながら前記他のフィルム又はフィルム積層体に接着することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

34. 請求項33に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記張力が10～20 kgf/m幅であることを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

- 15 35. 請求項29～34に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法において、前記カール形状を賦形した積層フィルムを、前記温度 T_5 まで冷却した後、その逆カール向きに巻き取り、前記温度 T_6 下及び前記温度 T_7 で処理することを特徴とする形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムの製造方法。

- 20 36. 請求項1～16のいずれかに記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムからなる蓋体を容器にヒートシールし、前記蓋体を備えた容器を製造する方法であって、前記ポリブチレンテレフタレートのガラス転移温度を超える温度 T_8 で、前記形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムを平坦に保持しながら焼きなまし、得られたほぼ平坦な形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムを、蓋材シール手段により打ち抜き加工するとともにヒートシール
- 25 し、もって前記形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルムからなる蓋体を容器に密着させることを特徴とする方法。

37. 請求項36に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム製蓋体を備えた容器の製造方法において、前記焼きなましを30～60秒間行うことを特徴とする方法。

38. 請求項36又は37に記載の形状記憶ポリブチレンテレフタレート積層フィルム製蓋体を備えた容器の製造方法において、前記温度 T_g は80～120℃であることを特徴とする方法。

39. ポリブチレンテレフタレート樹脂を空冷インフレーション成形法によりフィルム化するポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法において、環状ダイの付近に設けられた第一冷却リングより加湿空気を噴出させてバブルのネック部を冷却し、ブローアップ比を1.5～2.8とし、押出樹脂温度を210～250℃とし、押出樹脂圧力を9.8～13.7 MPaとすることを特徴とするポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法。

40. 請求項39に記載のポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法において、前記バブルのフロストラインよりやや上方に設けられた第二冷却リングより噴出される冷却空気により、前記バブルをさらに冷却するとともに、前記第一冷却リングと前記第二冷却リングとの間に設けられた円筒状のネットの周囲の温度を一定に冷却することにより、前記第一冷却リング及び前記第二冷却リングによるバブルの冷却温度を安定化することを特徴とするポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法。

41. 請求項39又は40に記載のポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法において、前記ネットの下部に設けられた冷却空気吹出装置より噴出される加湿空気を、前記円筒状ネットの外面に沿って吹き上げることにより、前記ネットの周囲の冷却を行うことを特徴とするポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法。

42. 請求項39～41のいずれかに記載のポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法において、前記第二冷却リングのやや上方に設けられた第三冷却リングにより、前記バブルをさらに冷却することを特徴とするポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法。

43. 請求項39～42のいずれかに記載のポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法において、前記第二冷却リング及び前記第三冷却リングの冷却空気として、加湿空気を使用することを特徴とするポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法。

44. 請求項39～43のいずれかに記載のポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法において、前記加湿空気の温度を15～25℃とすることを特徴とするポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法。

5 45. ポリブチレンテレフタレートフィルムの少なくとも面に多数の実質的に平行な線状痕が全面的に形成されており、もって任意の部位から前記線状痕に沿って実質的に直線的に裂くことができることを特徴とする直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

46. 請求項45に記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、前記線状痕の深さはフィルム厚さの1～40%であることを特徴とする直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

47. 請求項45又は46に記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、前記線状痕の深さは0.1～10 μm であることを特徴とする直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

15 48. 請求項45～47のいずれかに記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、前記線状痕の幅は0.1～10 μm であることを特徴とする直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

49. 請求項45～48のいずれかに記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、前記線状痕同士の間隔は10～200 μm であることを特徴とする直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

20 50. 請求項45～49のいずれかに記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、多数の微細な貫通孔及び／又は未貫通孔が均一に形成されたことを特徴とする直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

51. 請求項45～50のいずれかに記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、前記直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムは
25 単層フィルム又は積層フィルムであることを特徴とする直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

52. 請求項51に記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、前記積層フィルムは、前記線状痕を有するフィルムからなる少なくとも1つの層と、シーラントフィルムからなる層とを有することを特徴とする直線的易

裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

53. 請求項45～52のいずれかに記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、セラミック又は金属が蒸着されていることを特徴とする直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルム。

5 54. 請求項45～53のいずれかに記載の直線的易裂性ポリブチレンテレフタレートフィルムからなることを特徴とする包装材。

55. ポリブチレンテレフタレートフィルムに多数の微細な貫通孔及び／又は未貫通孔が均一に形成されており、もってひねり性を有することを特徴とするポーラスポリブチレンテレフタレートフィルム。

10 56. 請求項55に記載のポーラスポリブチレンテレフタレートフィルムにおいて、前記微細孔は $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ の平均開口径を有し、かつその密度は $500 \text{個}/\text{cm}^2$ 以上であることを特徴とするポーラスポリブチレンテレフタレートフィルム。

57. 請求項55又は56に記載のポーラスポリブチレンテレフタレートフィルムからなることを特徴とする包装材。

図1

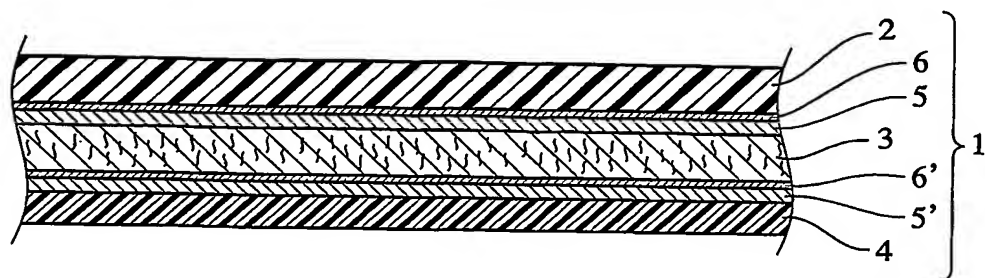


図2

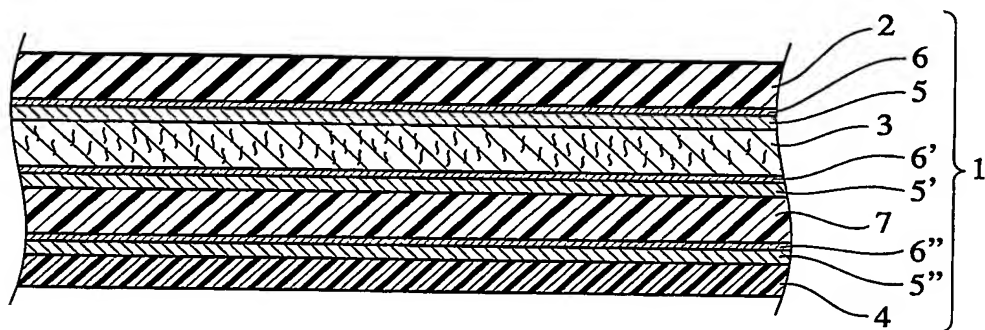


図3

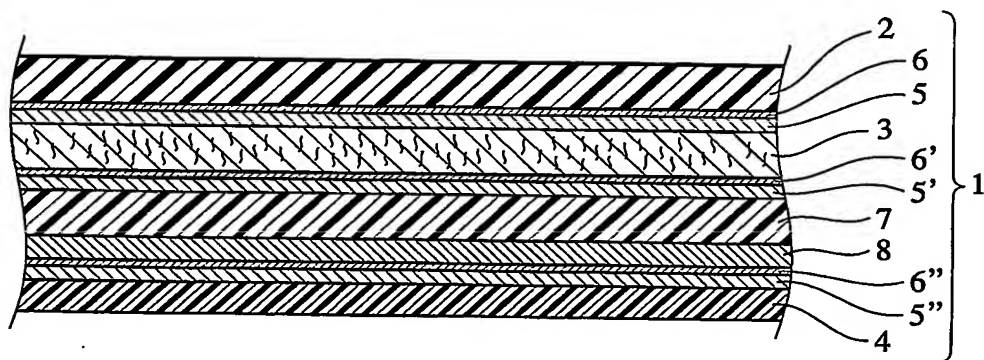


図4

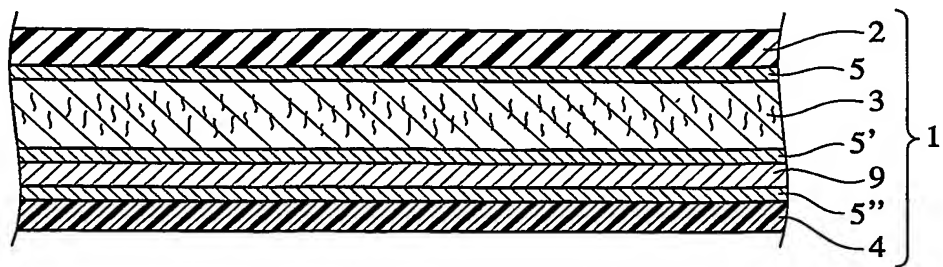


図5

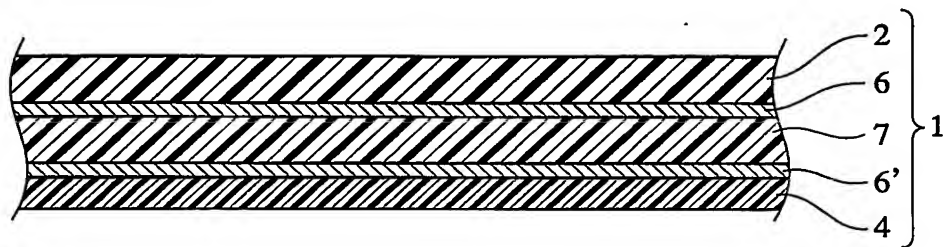


図6

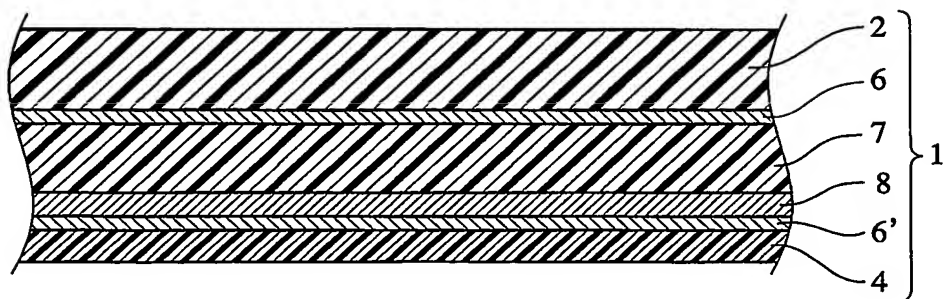
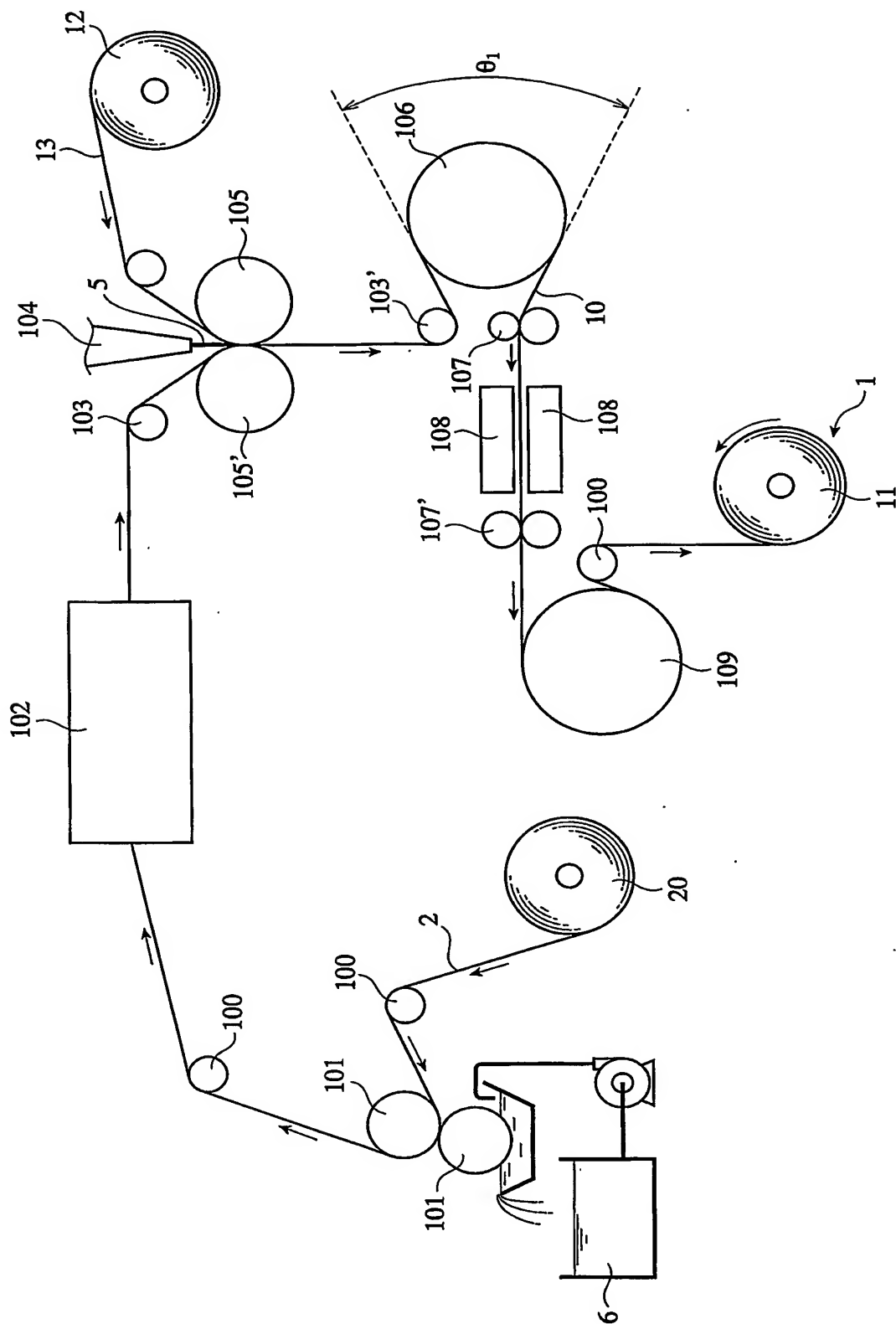


図7



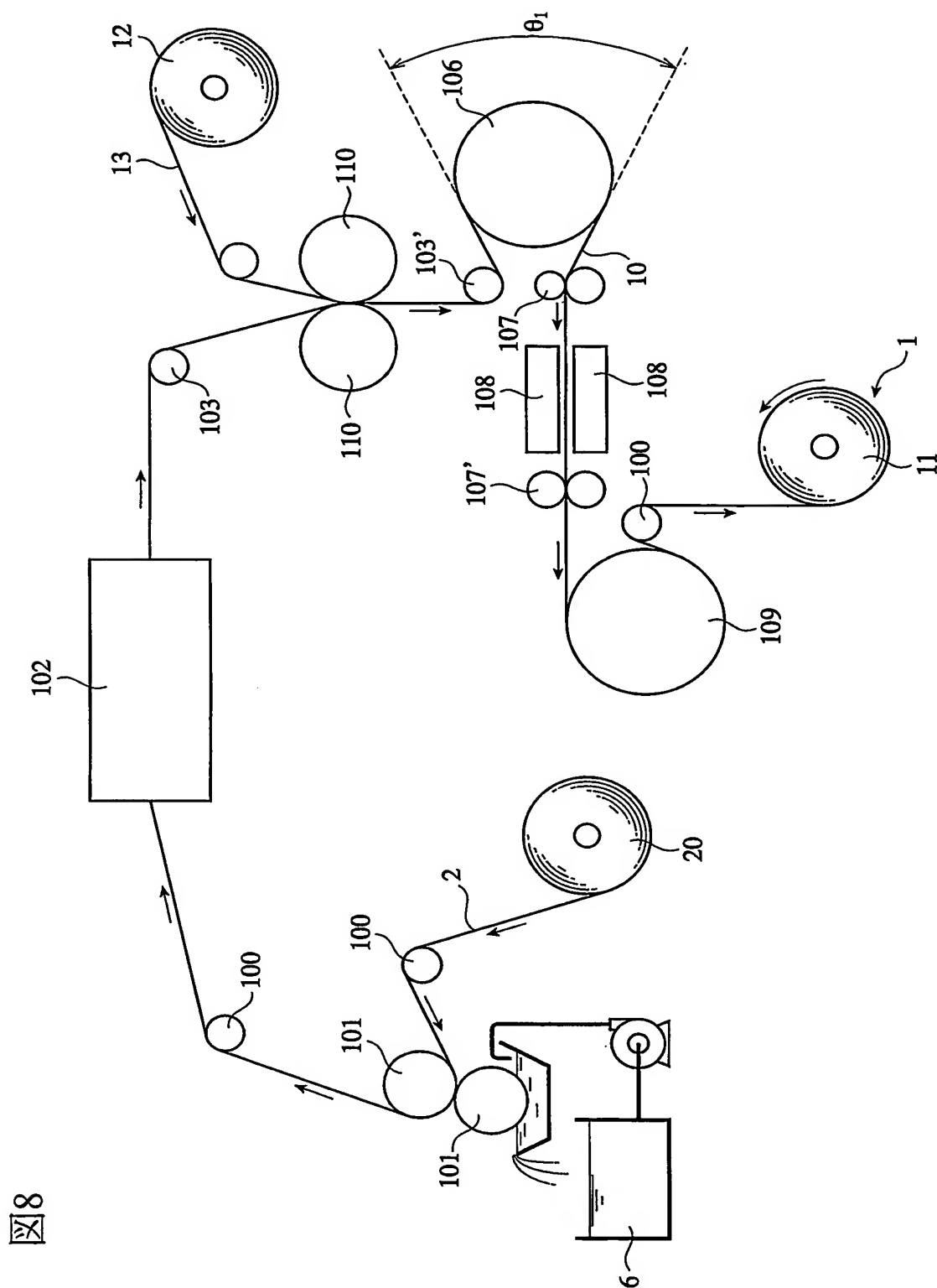


図9

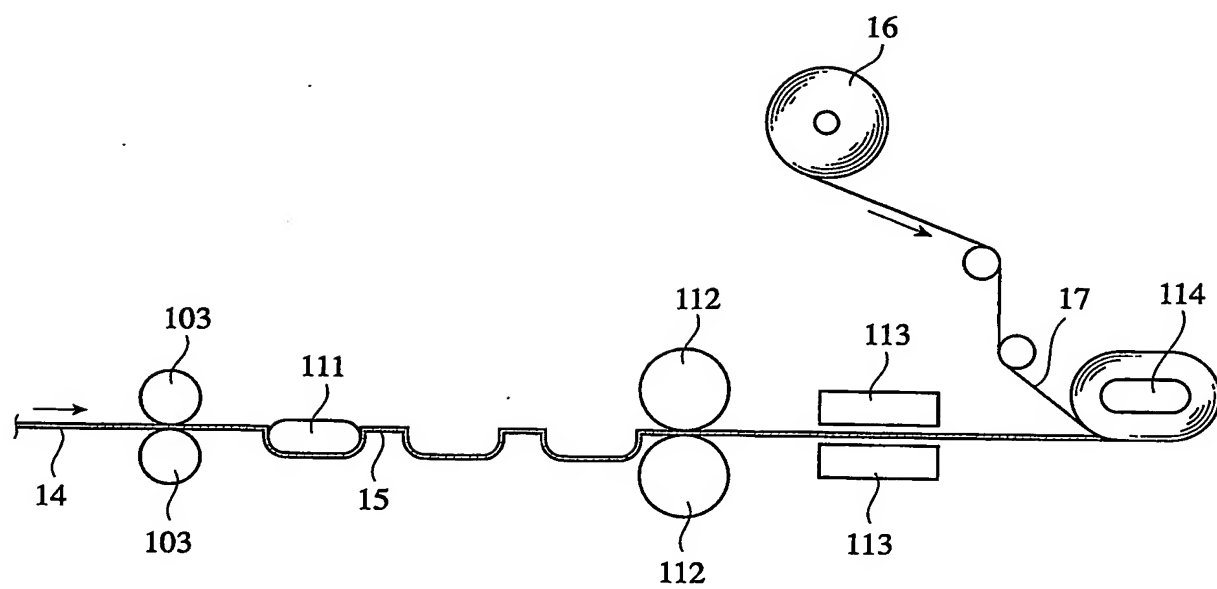


図10

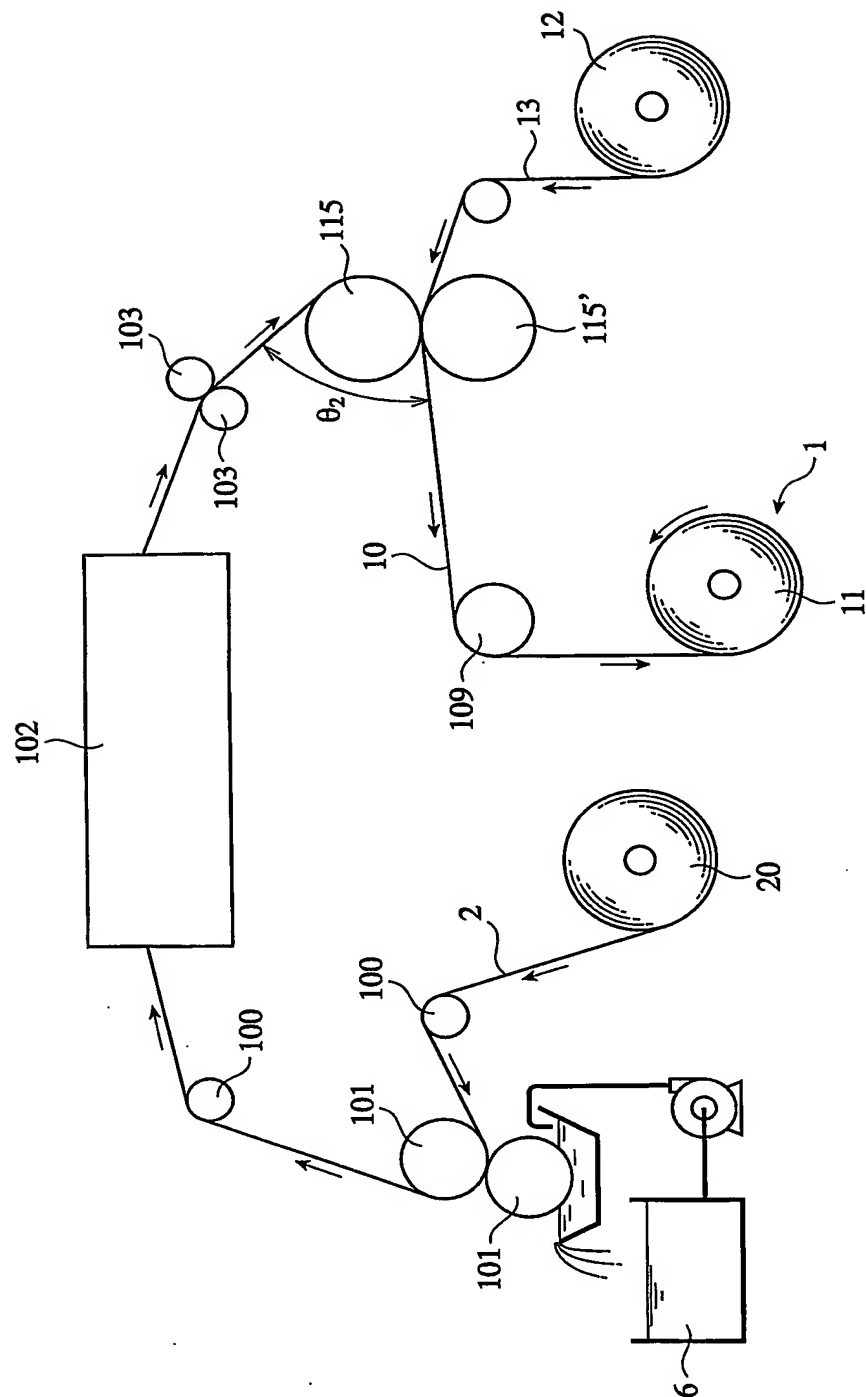


図11

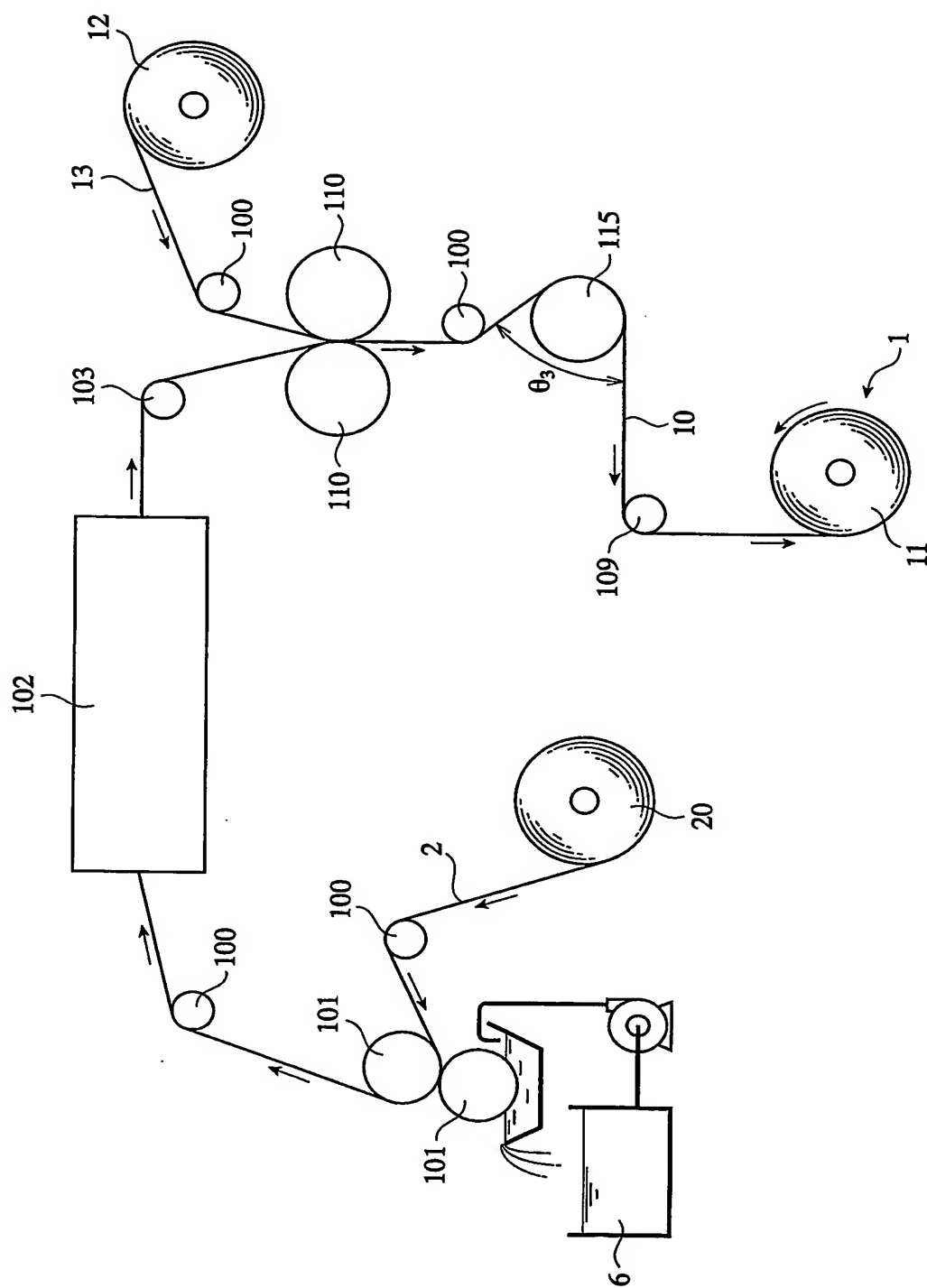


図12

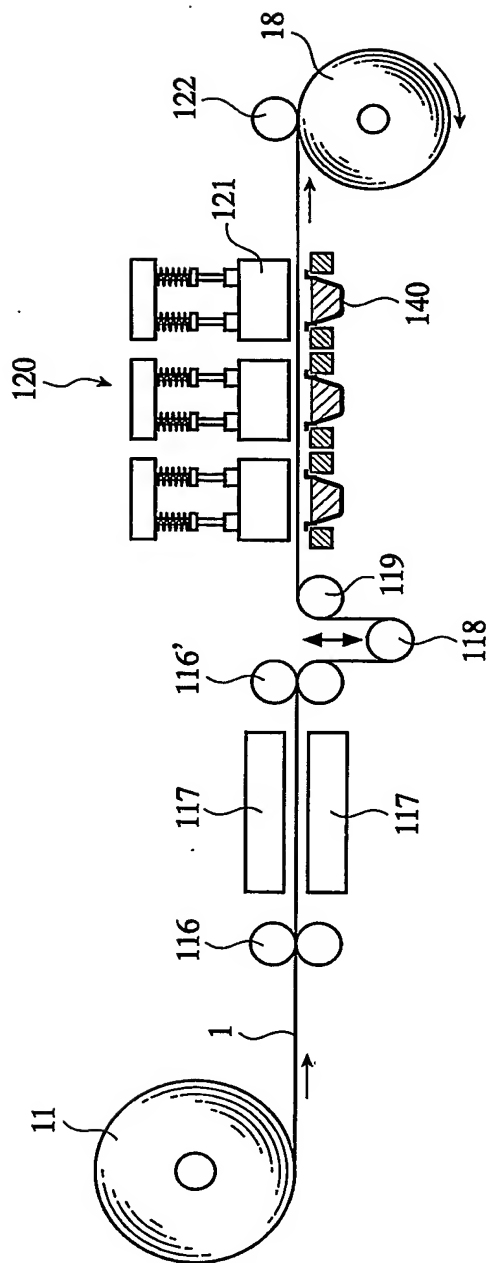


図13

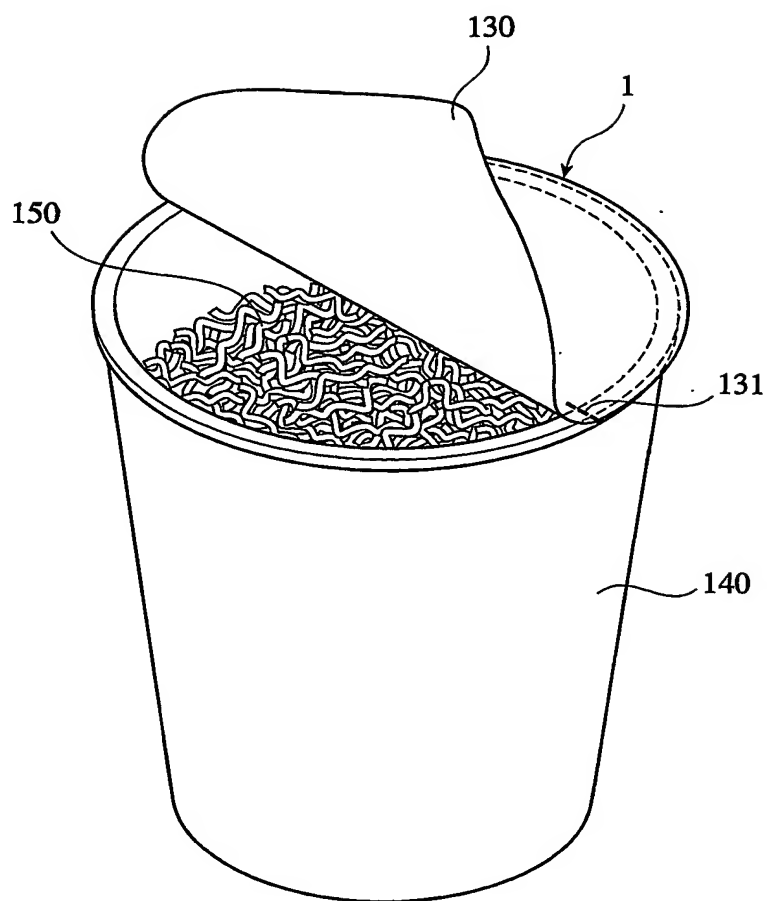


図14

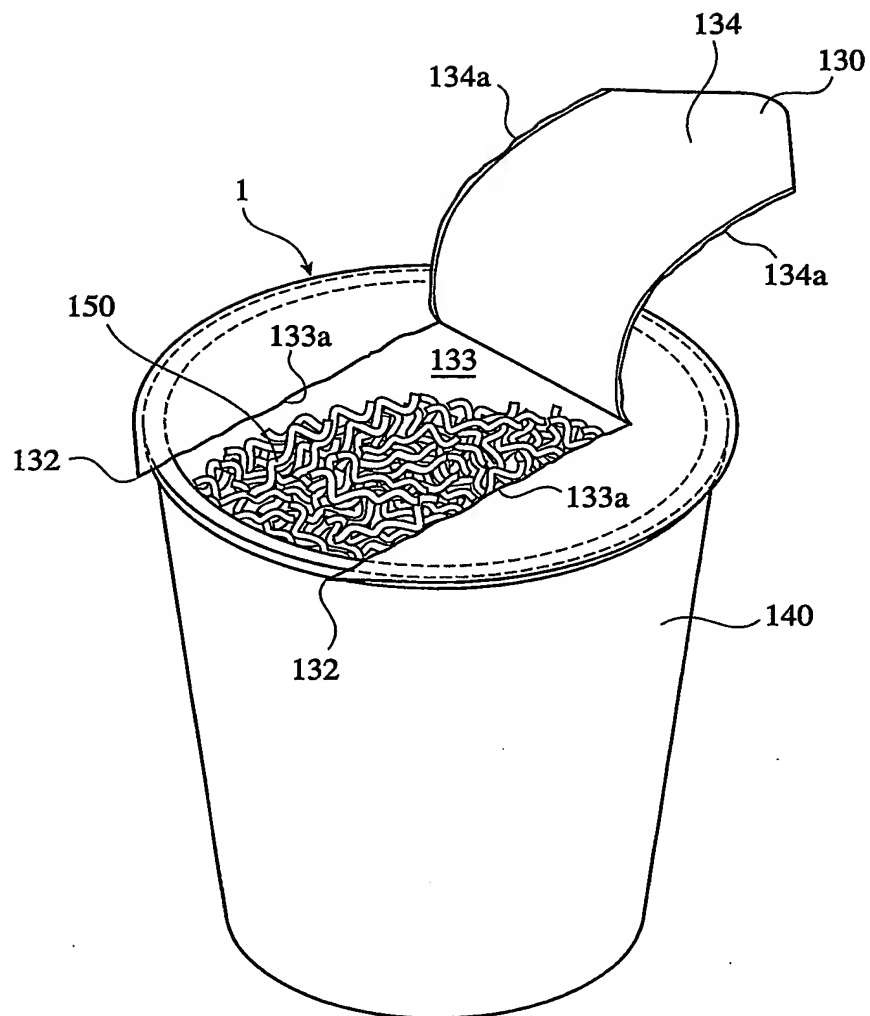


図15

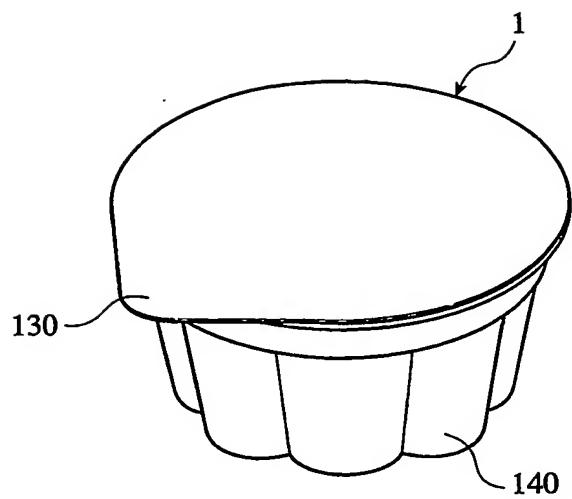


図16

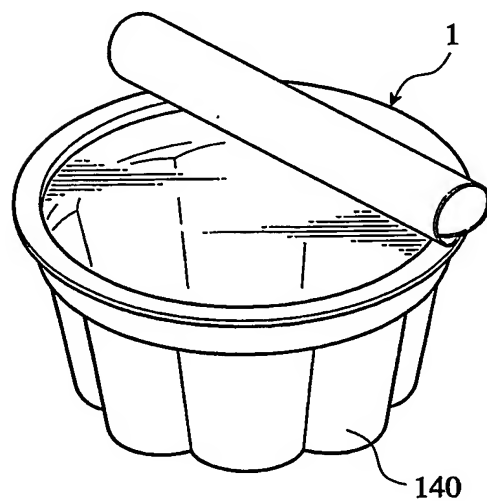


図17

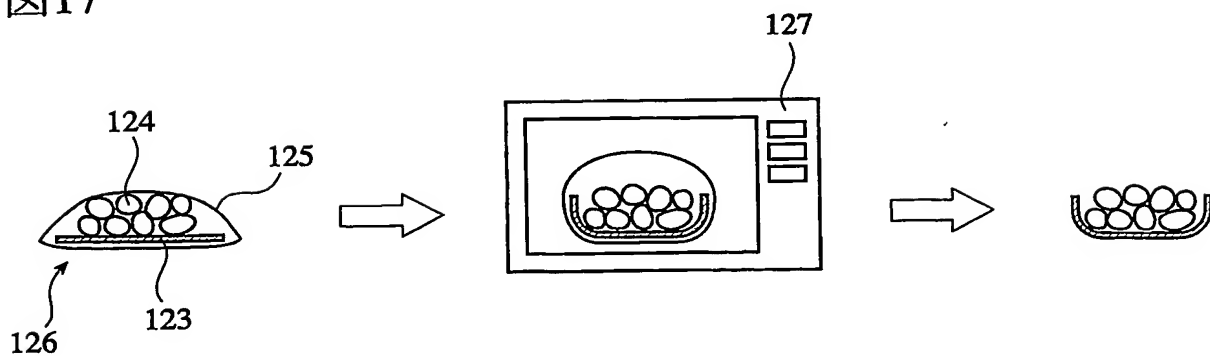


図18

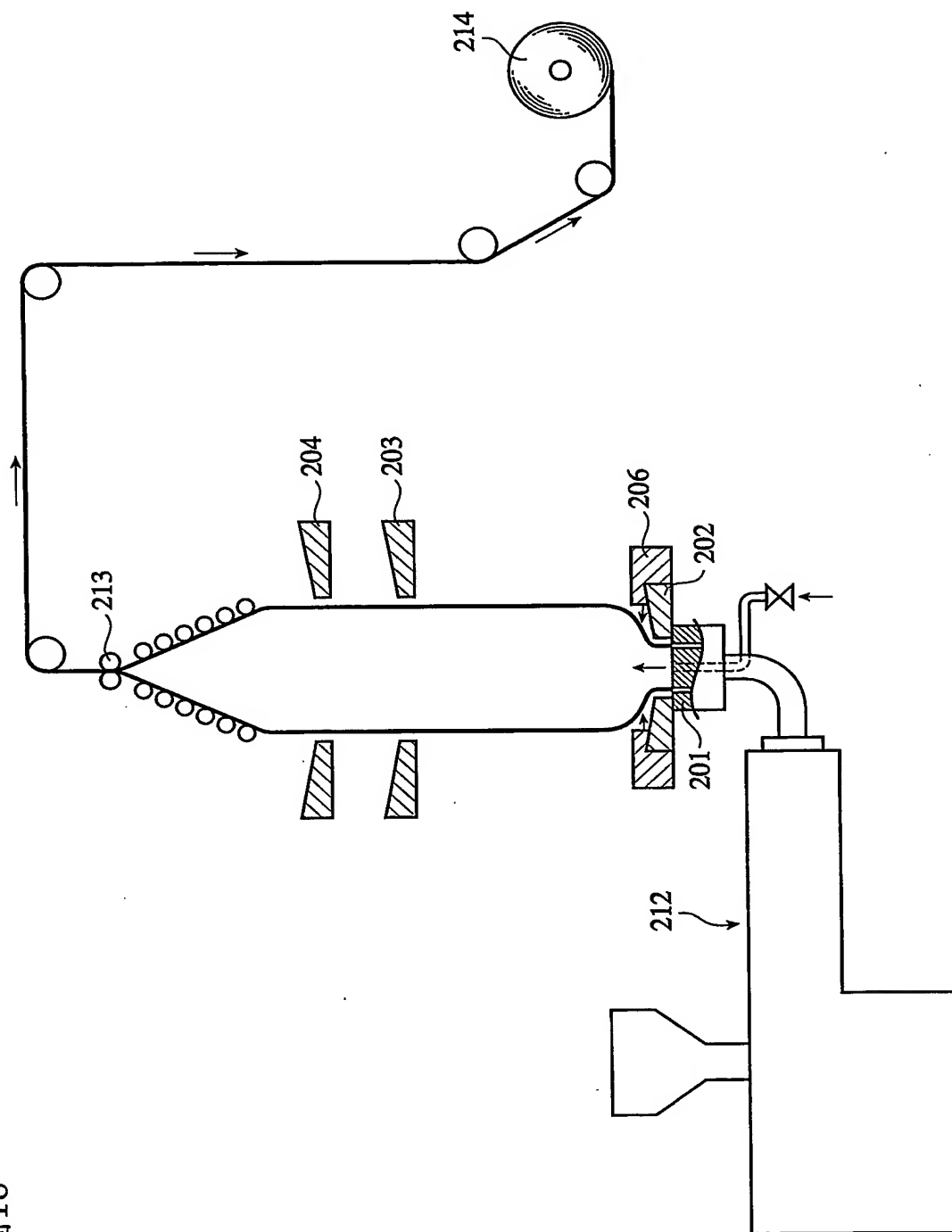


図19

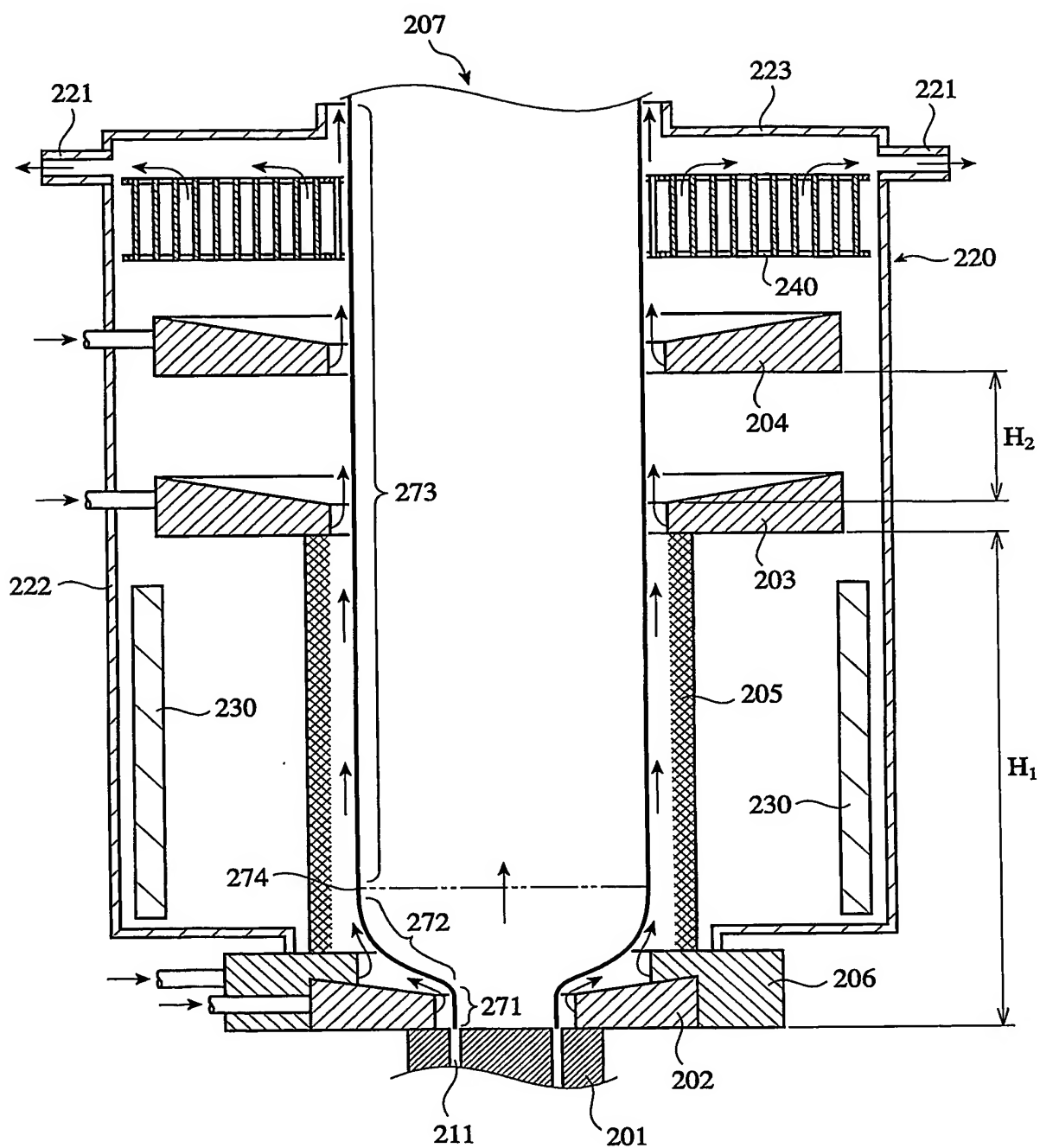


図20(a)

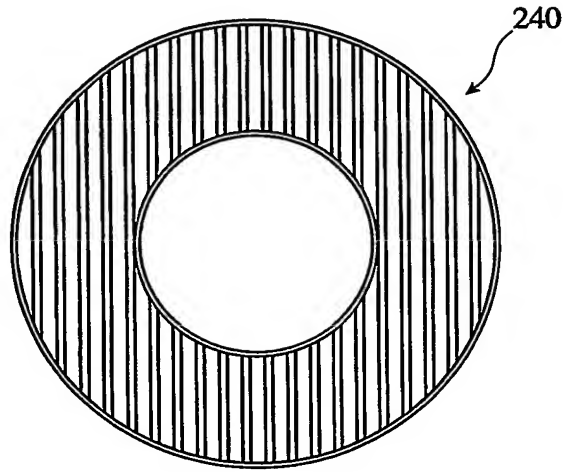


図20(b)

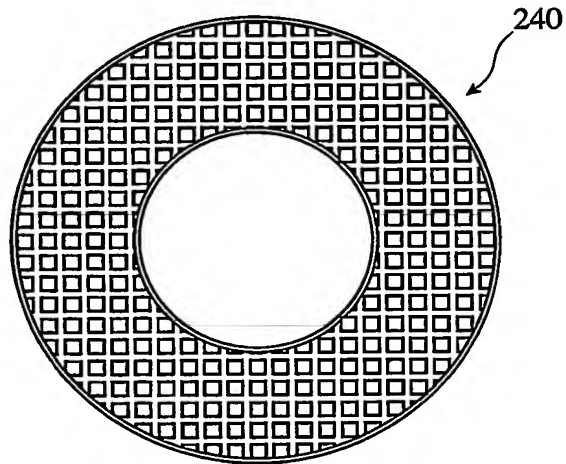


図20(c)

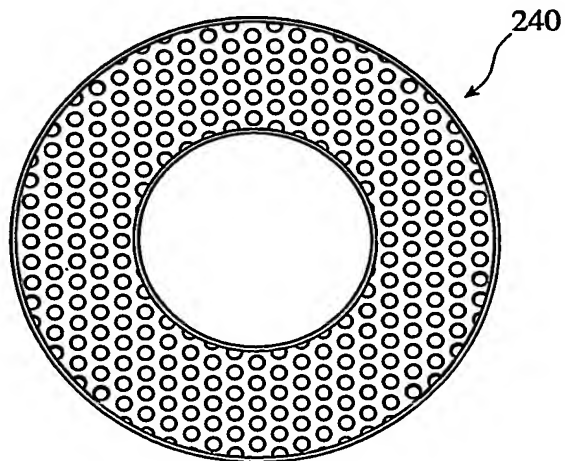


図21

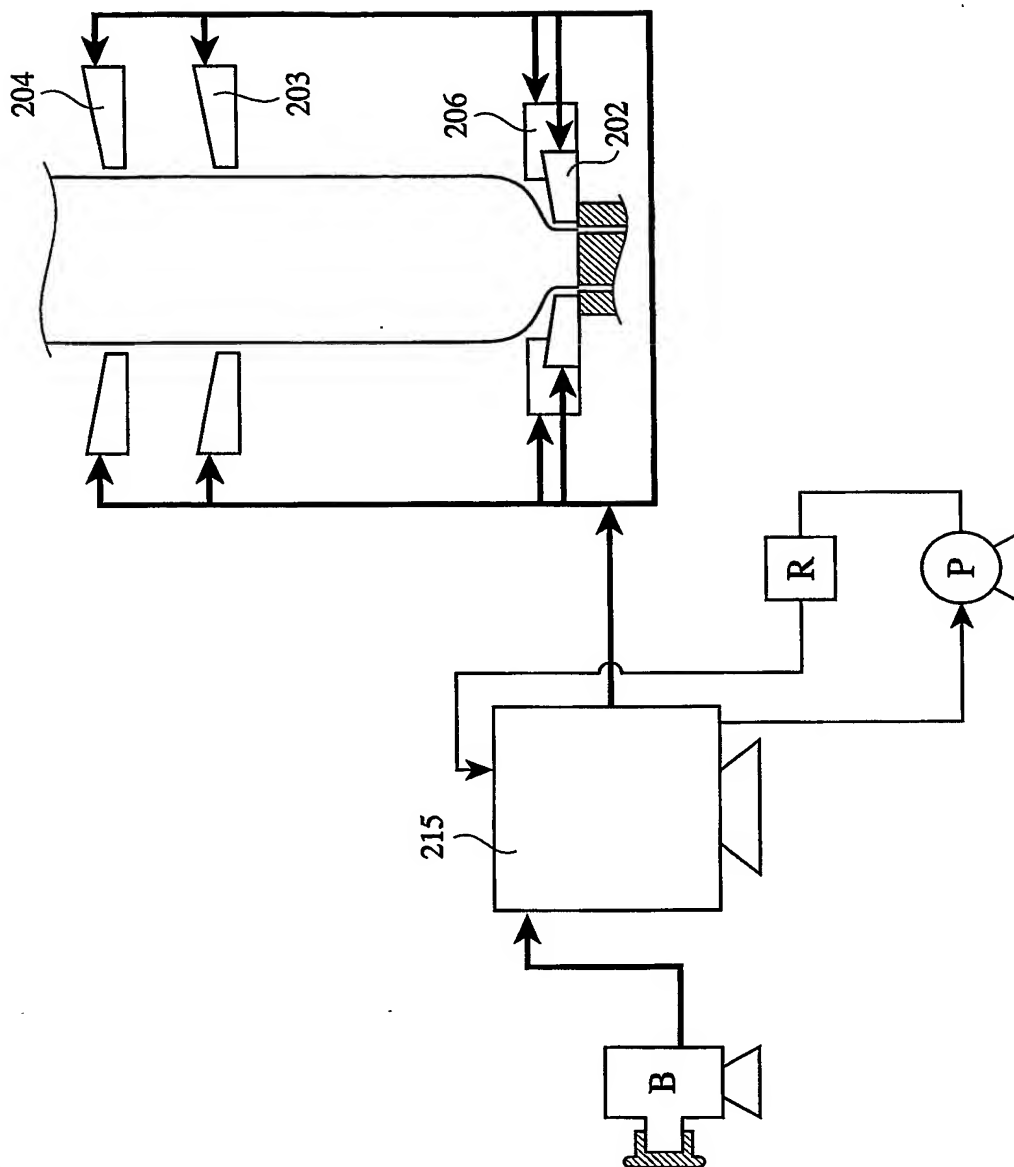


図22

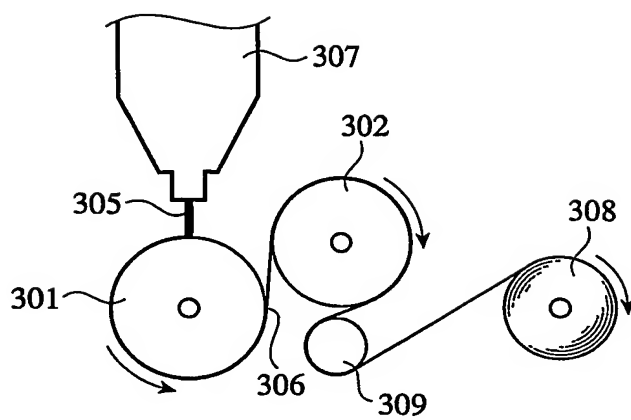


図23

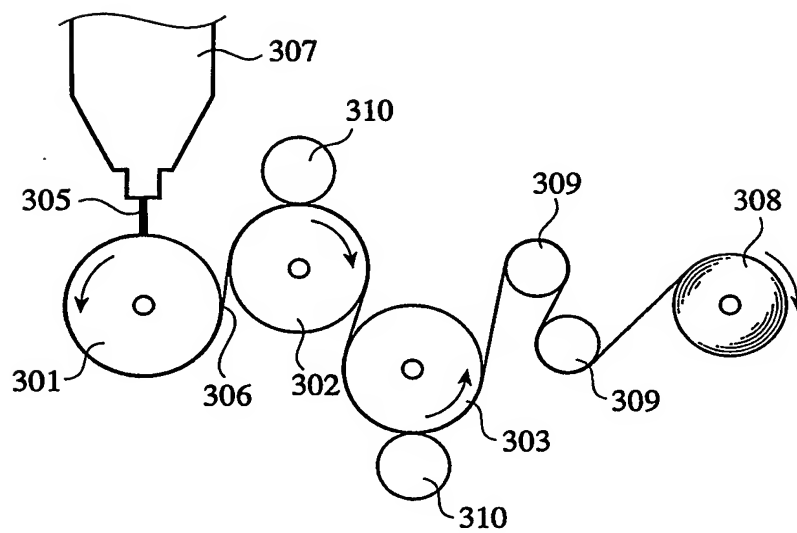


図24

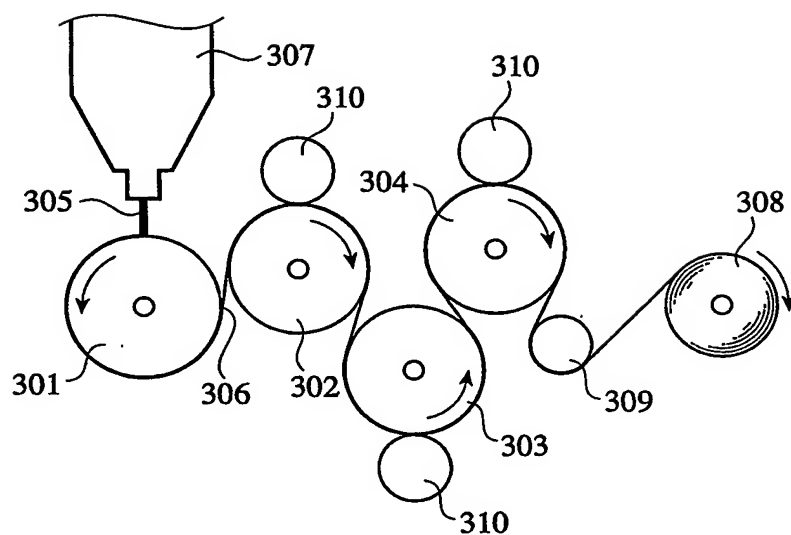


図25

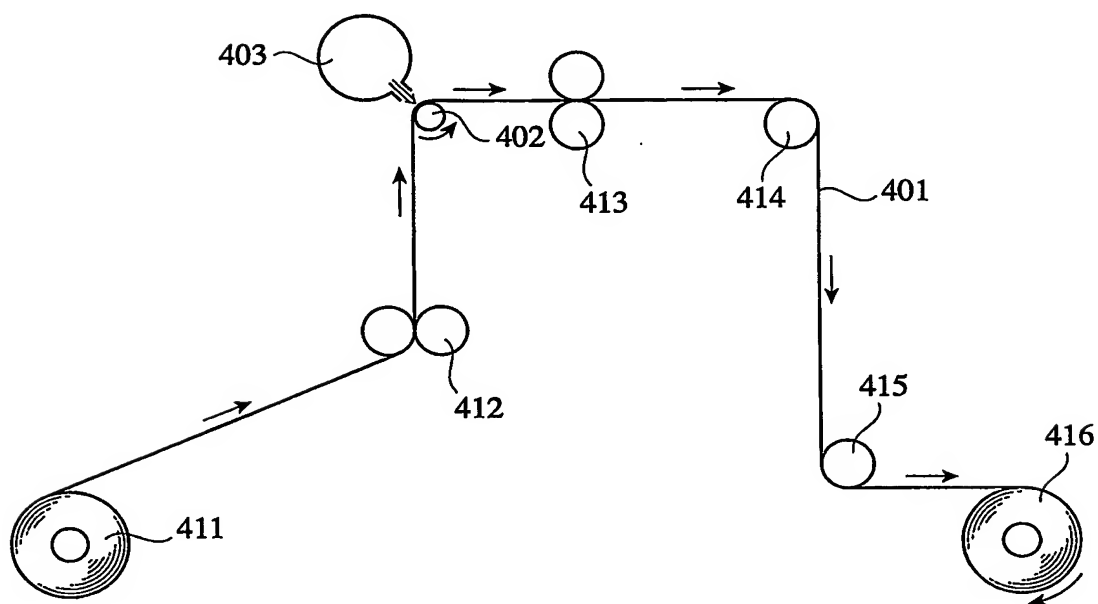


図26

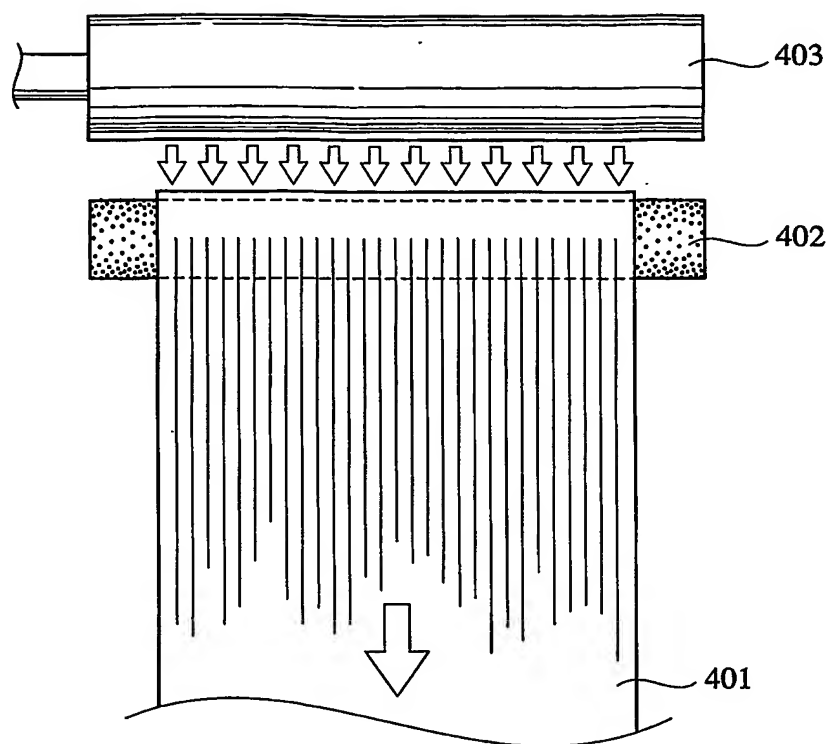


図27

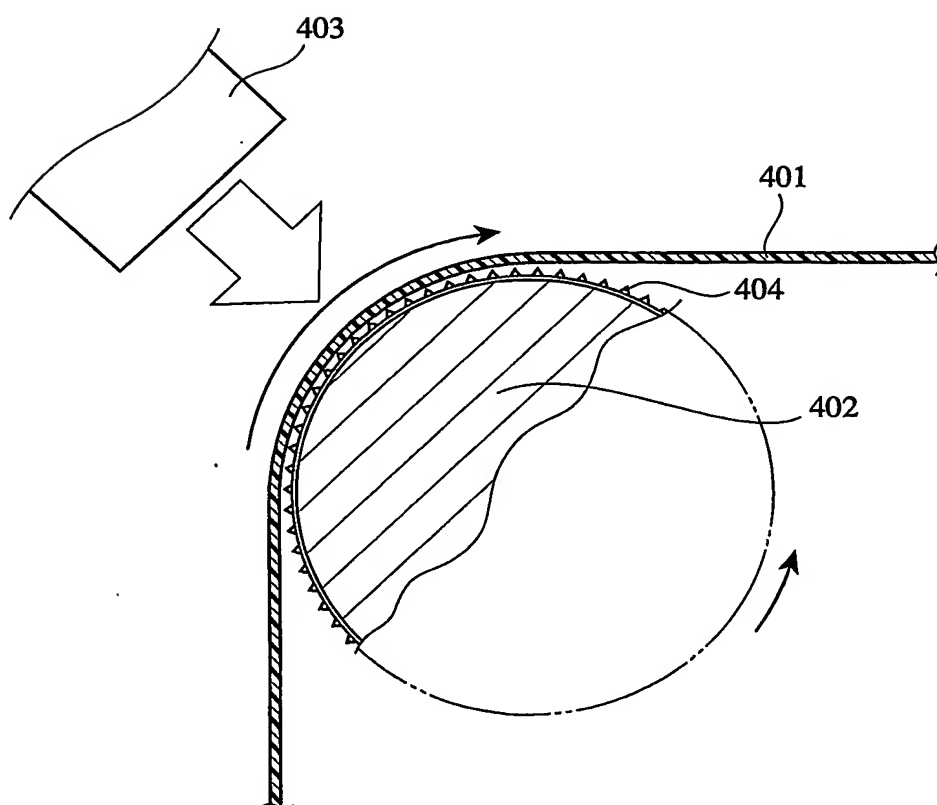


図28(a)

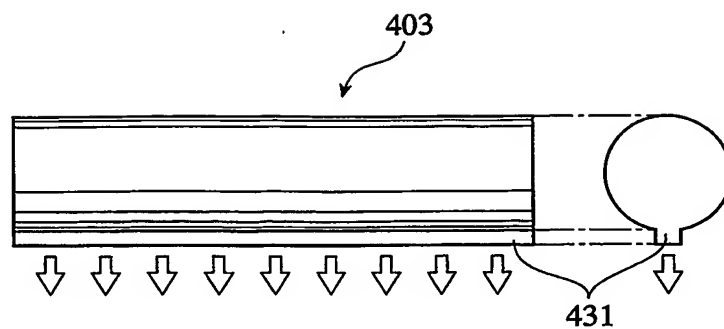


図28(b)

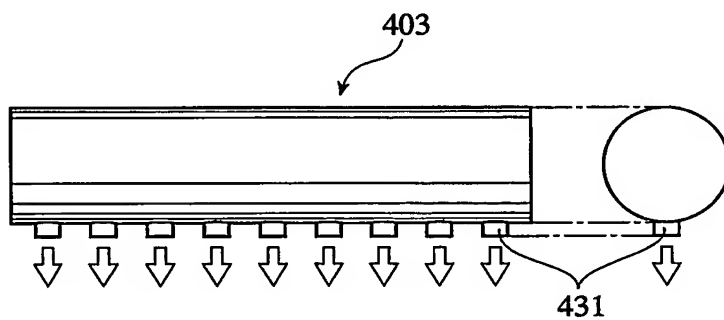


図28(c)

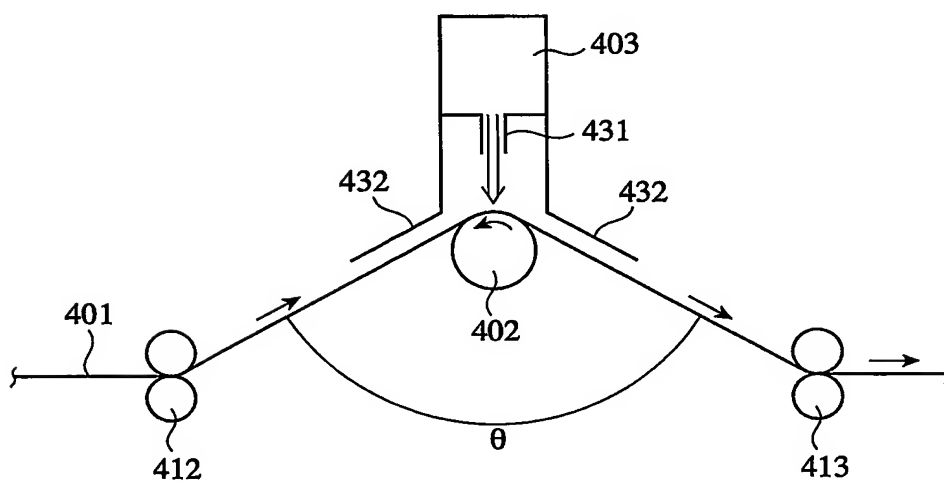


図29

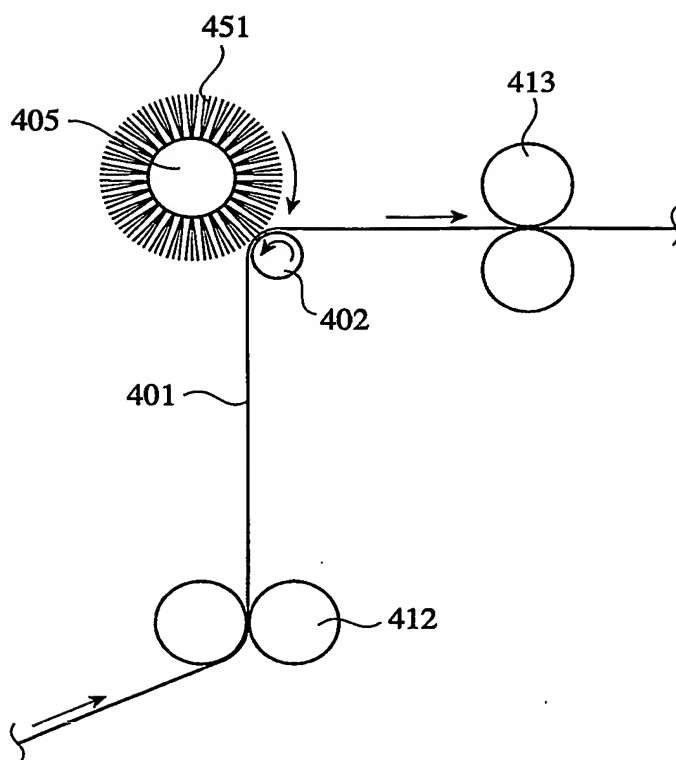


図30

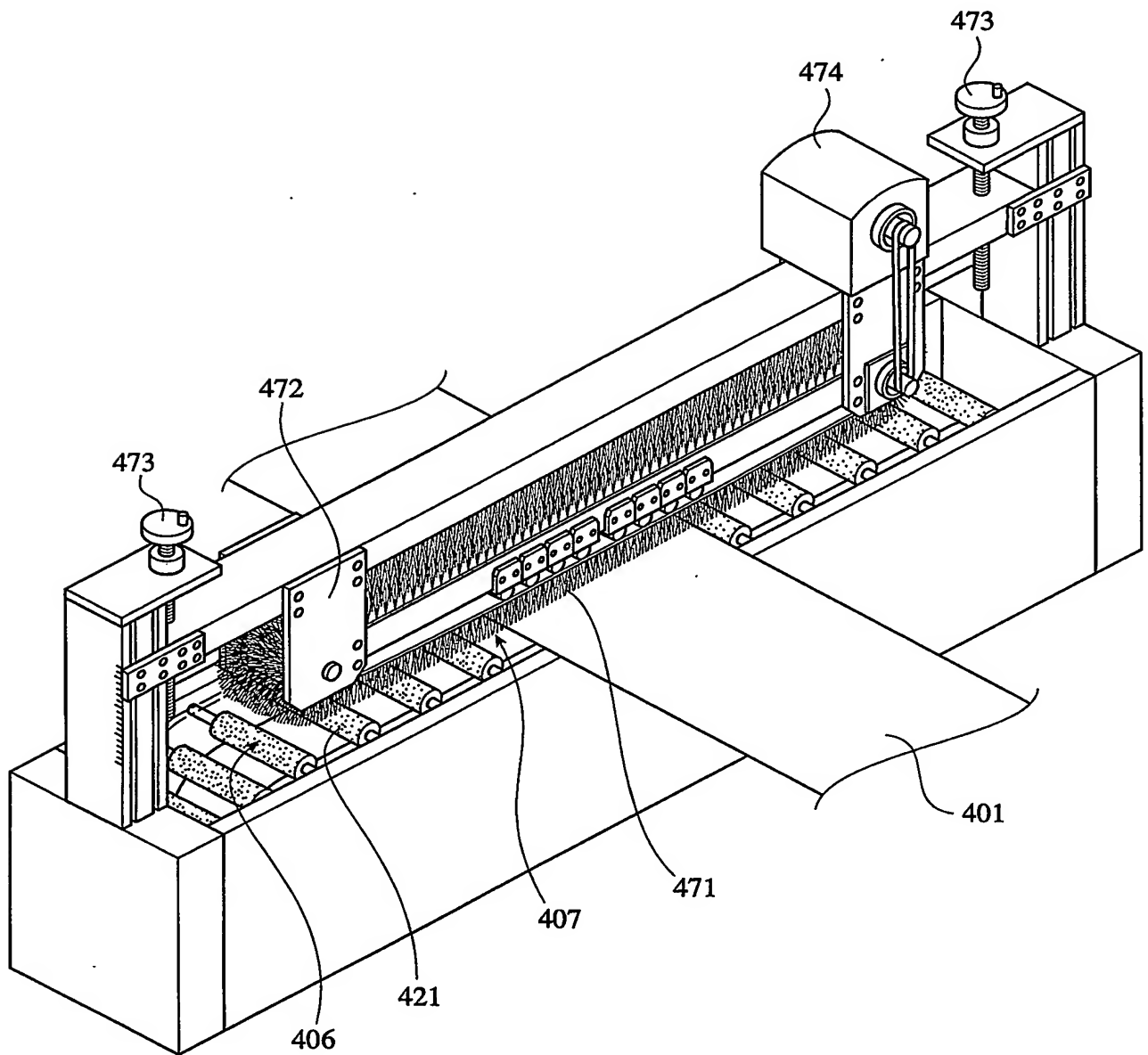


図31(a)

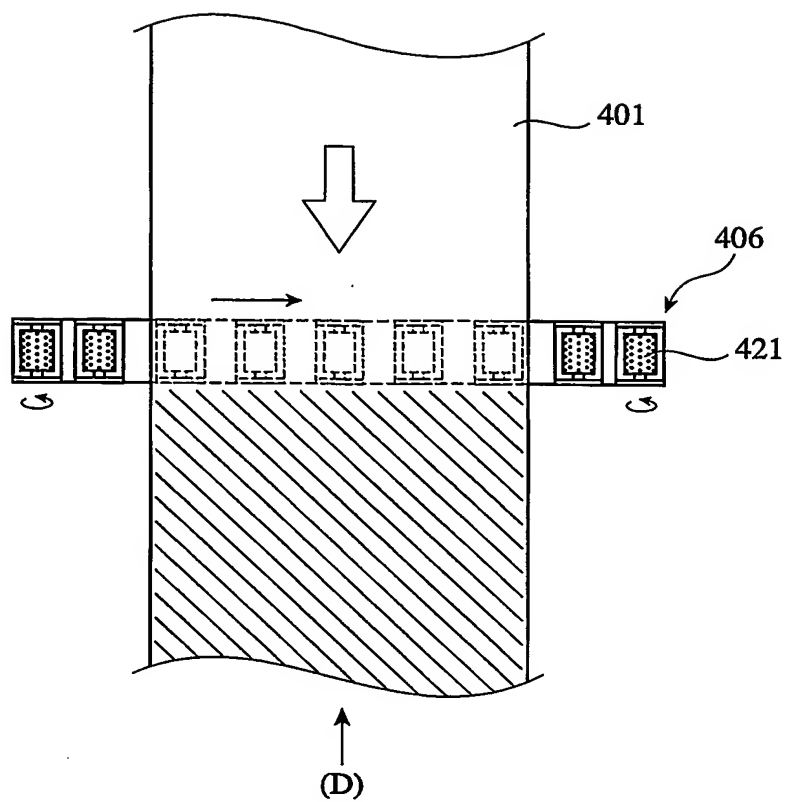


図31(b)

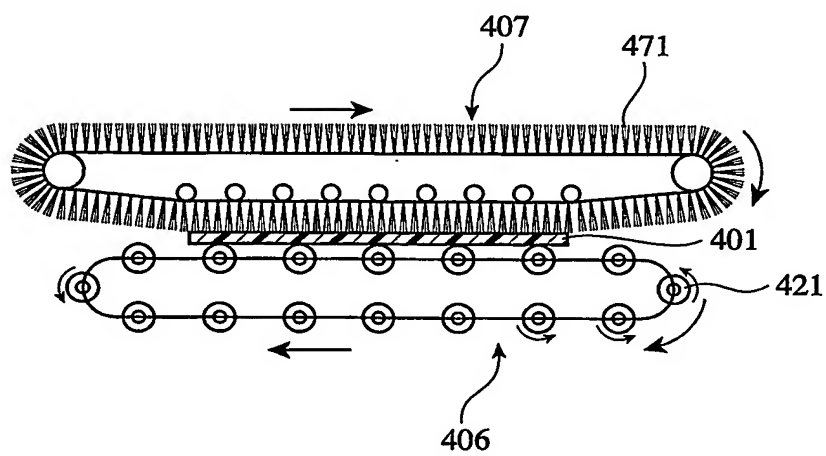


図32

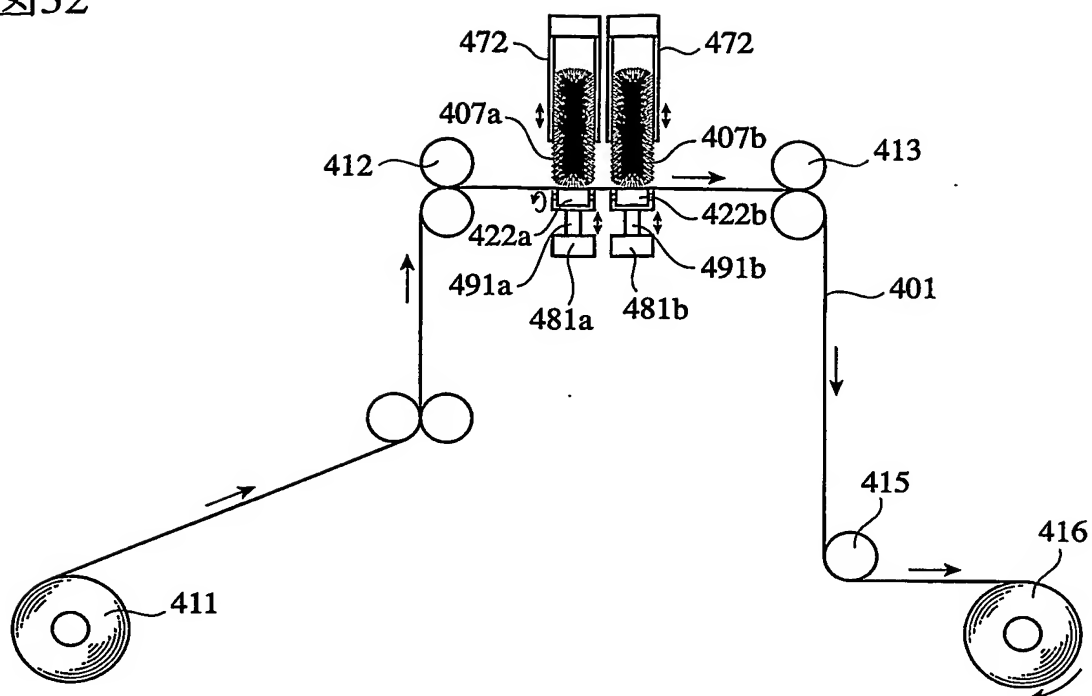


図33

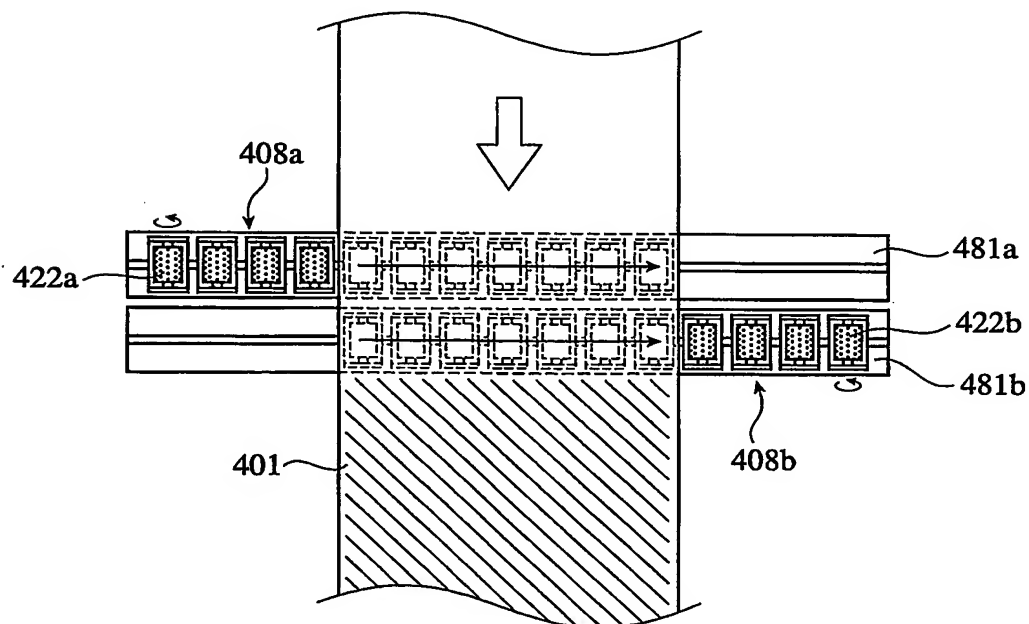


図34(a)

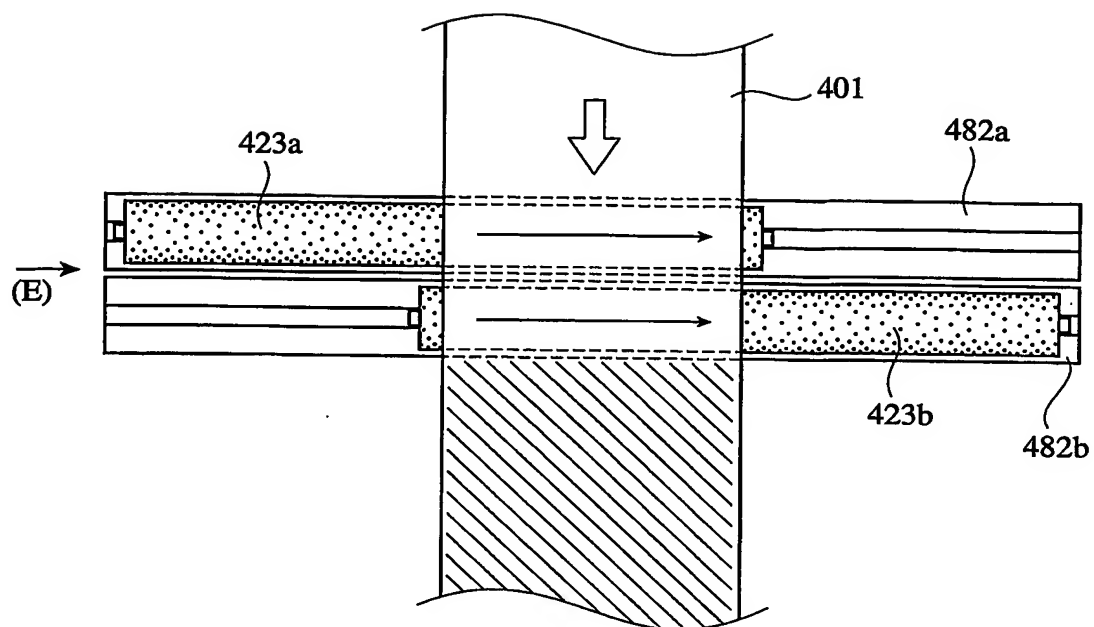


図34(b)

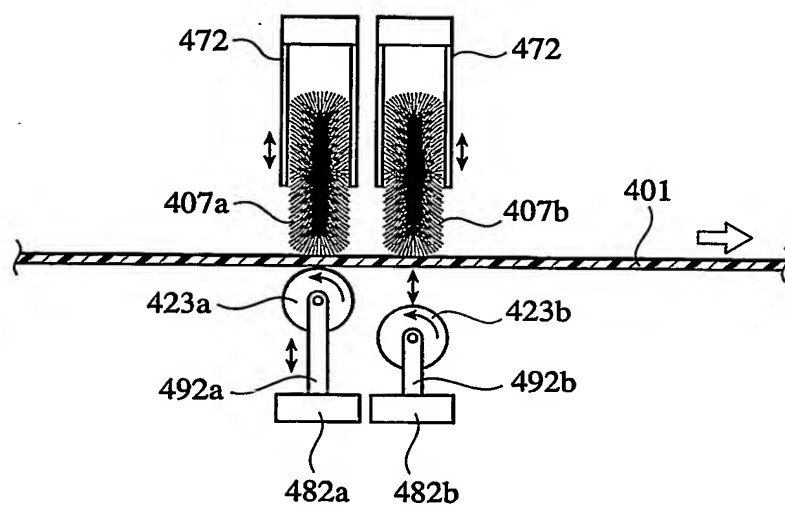


図35

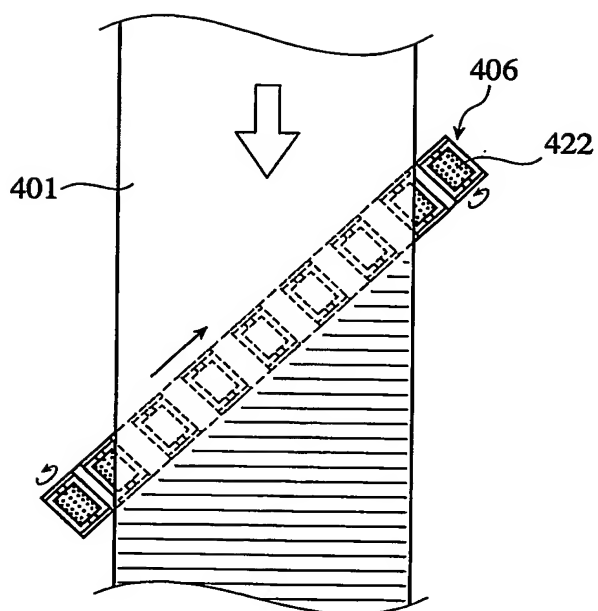


図36

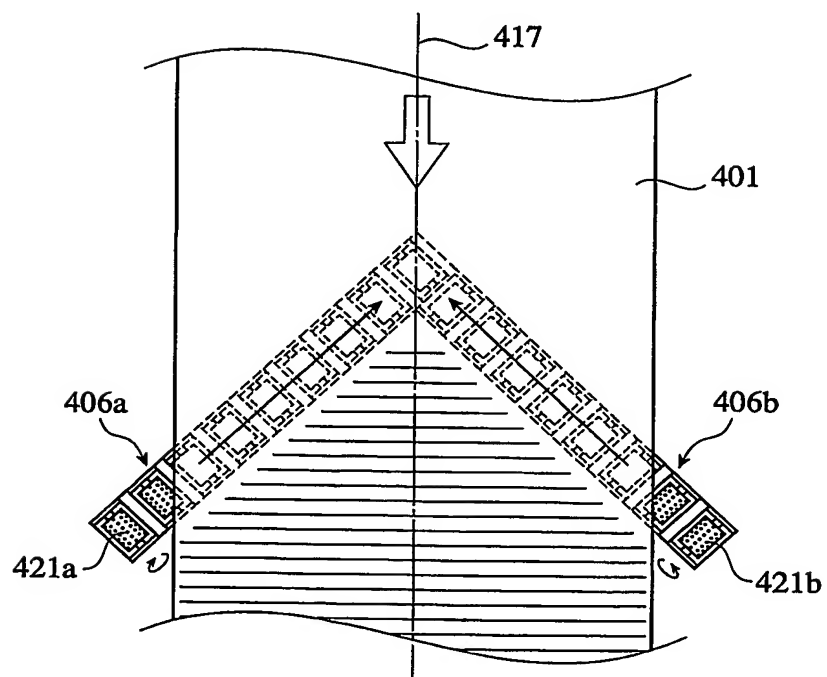


図37

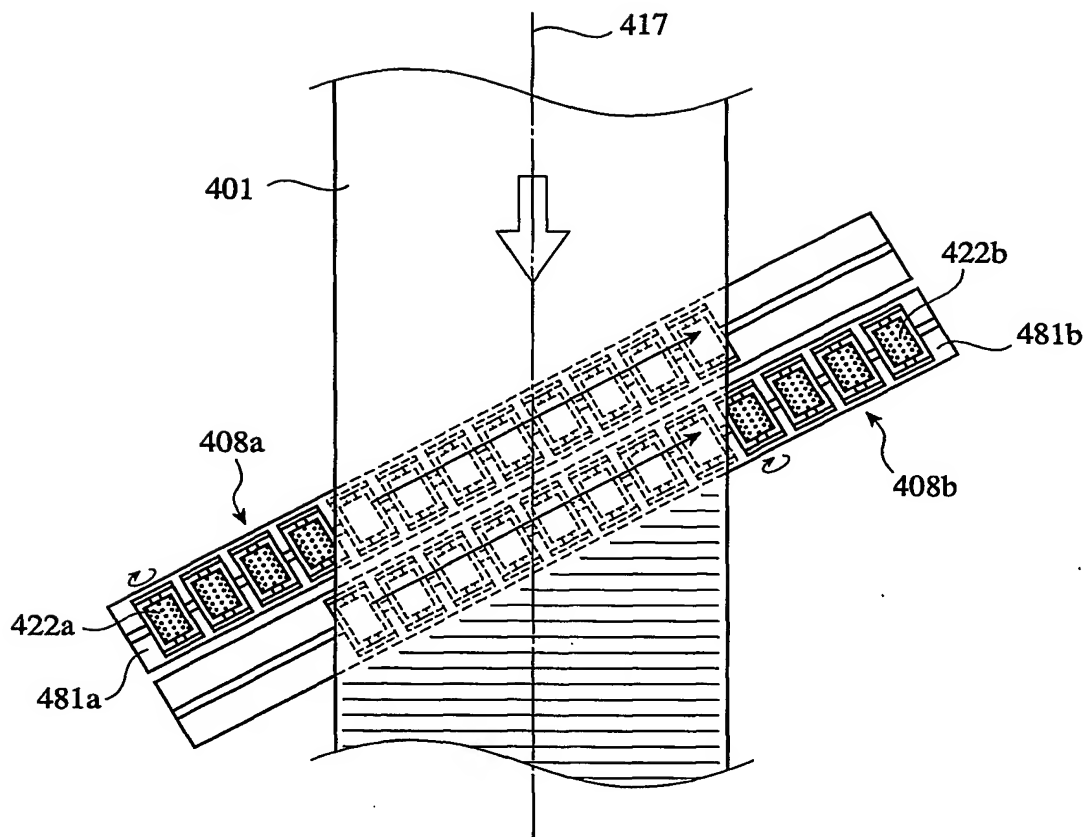


図38(a)

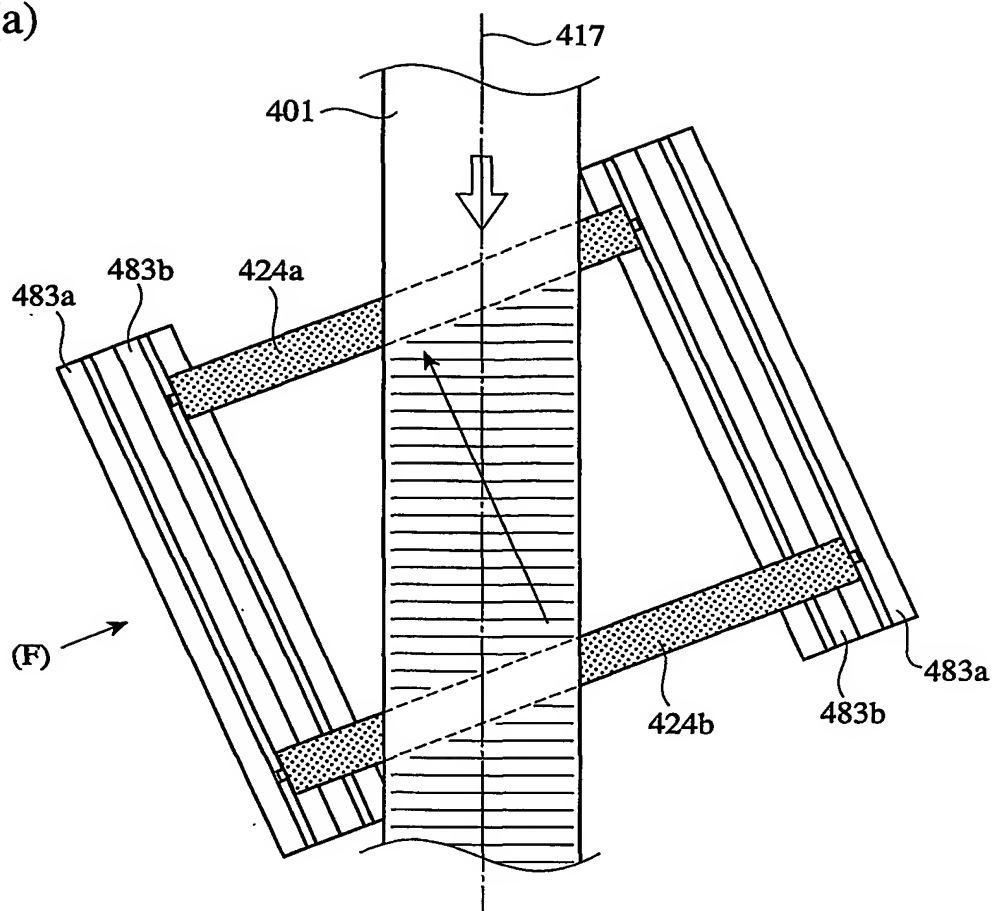
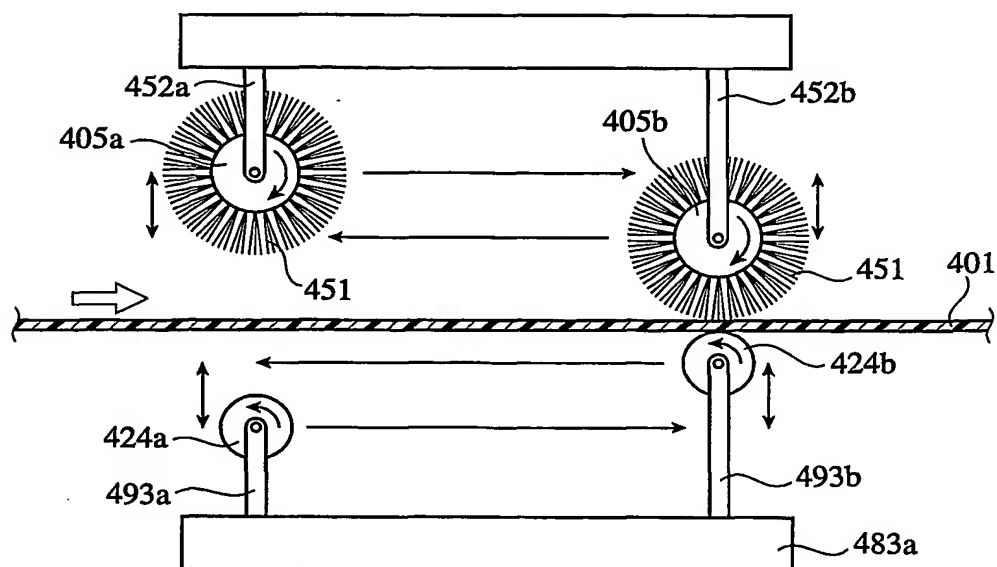


図38(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B32B27/36, B29C55/28		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ B32B1/00-35/00, B29C47/00-47/96, B29C55/00-55/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-30206 A (POLYPLASTICS CO., LTD.), 31 January, 2002 (31.01.02), (Family: none)	1-8 9-17 18-38
Y	JP 7-60833 A (Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd.), 07 March, 1995 (07.03.95), Claim 1; Par. Nos. [0005], [0010], [0012] (Family: none)	39-44
Y	EP 287246 A (POLYPLASTICS CO., LTD.), 31 March, 1988 (31.03.88), & JP 63-251219 A	39-44
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 09 January, 2004 (09.01.04)		Date of mailing of the international search report 27 January, 2004 (27.01.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12102

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 07-299857 A (Daicel Chemical Industries, Ltd.), 14 November, 1995 (14.11.95), (Family: none)	9-17, 45-57
Y	JP 2002-59487 A (Seiji KAGAWA), 26 February, 2002 (26.02.02), (Family: none)	9-17, 45-57

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12102

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12102

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet(1)

Claims 39-44

Claims 39-44 relate to a process for the production of polybutylene terephthalate and do not relate to a process for the production of the laminated film of claim 1. Further, the processes of claims 39-44 relate to inflation molding and are not methods for imparting the "shape memory" of claim 1. Thus, a technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 cannot be found between claim 1 and claims 39-44.

Claims 45-54

Since the "easy linear splitting properties" of claims 45-54 and the "shape memory" of claim 1 are properties completely different from each other, a technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 cannot be found between claims 45-54 and claim 1.

Further, the processes of claims 39-44 are not methods for imparting the "easy linear splitting properties", so that a technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 cannot be found also between claims 39-44 and claims 45-54.

Claims 55-57

The "twisting properties" of claims 55-57 and the "shape memory" of claim 1 are properties completely different from each other, and the requirement that "many fine through and/or non-through holes are uniformly formed" is not one for imparting the "shape memory" of claim 1. Thus, a technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 cannot be found between claims 45-54 and claim 1.

Further, the processes of claims 39-44 are not processes for forming the holes or methods for imparting the "twisting properties". Thus, a technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 cannot be found also between claims 39-44 and claims 55-57.

Additionally, the "twisting properties" of claims 55-57 and the "easy linear splitting properties" of claims 45-54 are properties completely different from each other, and the requirement "many fine through and/or non-through holes are uniformly formed" is not one for imparting the "easy linear splitting properties". Thus, a technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 cannot be found also between claims 45-54 and claims 55-57.

As described above, claims 1-38, claims 39-44, claims 45-54, and claims 55-57 constitute separate inventions respectively, so that the number of inventions of this application is 4.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B32B27/36 B29C55/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B32B1/00-35/00 B29C47/00-47/96 B29C55/00-55/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>X</u>	JP 2002-30206 A (ポリプラスチックス株式会社)	1-8
<u>Y</u>	2002.01.31 (ファミリーなし)	9-17
A		18-38
Y	JP 7-60833 A (三菱油化株式会社) 1995.03.07 請求項1、【0005】、【0010】、【0012】 (ファミリーなし)	39-44
Y	EP 287246 A (POLYPLASTICS CO. LTD.) 1988.03.31 & JP 63-251219 A	39-44

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.01.2004

国際調査報告の発送日

27.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川端 康之

印

4S 9156

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 07-299857 A (ダイセル化学工業株式会社) 1995. 11. 14 (ファミリーなし)	9-17, 45-57
Y	JP 2002-59487 A (加川清二) 2002. 02. 2 6 (ファミリーなし)	9-17, 45-57

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

別紙 (特別ページ) 参照。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲 39-44

請求の範囲 39-44 はポリブチレンテレフタレートフィルムの製造方法であって、請求の範囲 1 の積層フィルムの製造方法ではない。しかも、請求の範囲 39-44 の製造方法はインフレーション成形に関するものであって、請求の範囲 1 の「形状記憶」を与えるための方法ではないから、請求の範囲 1 と請求の範囲 39-44 との間に、PCT規則 13 の意味における技術的な連関を見いだすことはできない。

請求の範囲 45-54

請求の範囲 45-54 の「直線的易裂性」と請求の範囲 1 の「形状記憶」とは全く異なる性質であるから、請求の範囲 45-54 と請求の範囲 1 との間に、PCT規則 13 の意味における技術的な連関を見いだすことはできない。

また、請求の範囲 39-44 の製造方法は「直線的易裂性」を与えるための方法ではないから、請求の範囲 39-44 と請求の範囲 45-54 との間にも、PCT規則 13 の意味における技術的な連関を見いだすことはできない。

請求の範囲 55-57

請求の範囲 55-57 の「ひねり性」と請求の範囲 1 の「形状記憶」とは全く異なる性質であるし、請求の範囲 55-57 の「多数の微細な貫通孔及び／又は未貫通孔が均一に形成されている」ことが、請求の範囲 1 の「形状記憶」を付与するための手段ではないから、請求の範囲 45-54 と請求の範囲 1 との間に、PCT規則 13 の意味における技術的な連関を見いだすことはできない。

また、請求の範囲 39-44 の製造方法は、孔を形成するための方法でも、「ひねり性」を与えるための方法でもないから、請求の範囲 39-44 と請求の範囲 55-57 との間にも、PCT規則 13 の意味における技術的な連関を見いだすことはできない。

さらに、請求の範囲 55-57 の「ひねり性」と請求の範囲 45-54 の「直線的易裂性」とは全く異なる性質であるし、請求の範囲 55-57 の「多数の微細な貫通孔及び／又は未貫通孔が均一に形成されている」ことが、「直線的易裂性」を付与するための手段ではないから、請求の範囲 45-54 と請求の範囲 55-57 との間に、PCT規則 13 の意味における技術的な連関を見いだすことはできない。

以上のことから、請求の範囲「1-38」、「39-44」、「45-54」、「55-57」のそれぞれは、別々の発明を構成するから、発明の数は 4 と認める。